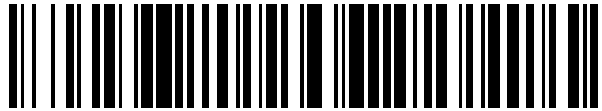


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 965**

51 Int. Cl.:

H04W 8/08

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2009 E 09723146 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2266351**

54 Título: **Sistema y método de telecomunicaciones**

30 Prioridad:

17.03.2008 EP 08290254

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

17.09.2015

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

CHEN, XIAOBAO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 545 965 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

Sistema y método de telecomunicaciones

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de telecomunicaciones móviles y a métodos de comunicación de paquetes de datos hacia y desde un terminal móvil de acuerdo con un protocolo de Internet móvil.

10 Antecedentes de la invención

Hay muchas tecnologías de acceso de radio que permiten a un terminal móvil comunicar paquetes de datos hacia y desde redes de datos. Estas tecnologías incluyen interfaces de acceso de radio basadas en el estándar IEEE 802.11 para WLAN (red de área local inalámbrica) y el servicio de radio de paquetes general (GPRS) definido 3GPP. Un terminal móvil comunica datos hacia y desde una red de datos, por ejemplo Internet, a través de una WLAN mediante el establecimiento de un enlace de radio con un punto de acceso WLAN cercano. Típicamente, un enrutador WLAN conectado al punto de acceso proporcionará al terminal móvil una dirección de protocolo de Internet (IP) temporal que luego puede ser utilizada por el terminal móvil como una dirección desde la que transmitir y recibir paquetes de datos desde y hacia la red. Del mismo modo, para que un terminal móvil comunique datos hacia y desde una red de datos GPRS, por ejemplo Internet, el terminal móvil establece una conexión de radio a través de una estación base cercana con la red central de un proveedor de servicios móviles. Para que el terminal móvil comunique datos por paquetes con una red externa de un GGSN (nodo de soporte de puerta de enlace GPRS) presente dentro de la red central que asigna al terminal móvil una dirección IP temporal. El GGSN actúa entonces como una puerta de enlace entre la red externa y el terminal móvil: el GGSN reenvía los paquetes transmitidos desde el terminal móvil a su destino en la red externa y recibe los paquetes dirigidos a la dirección IP temporal asignada al terminal móvil y reenvía estos paquetes recibidos al terminal móvil.

Además de las diversas tecnologías de radio que permiten a un terminal móvil comunicar paquetes de datos, se han definido una serie de protocolos IP móviles. Estos protocolos IP móviles incluyen la funcionalidad para permitir a un usuario mantener una sesión IP activa segura en una red mientras se mueve a través de redes de acceso. Esto se consigue principalmente mediante el empleo de un túnel IP en la que los paquetes son "tunelizados" de un nodo a otro.

Dada la variación entre diferentes tecnologías de acceso de radio y la complejidad inherente en los protocolos IP móviles, es difícil proporcionar un sistema que permita a un terminal móvil moverse entre redes que se acceden a través de diferentes tecnologías de acceso de radio y utilizando un protocolo IP móvil, mientras se mantiene una comunicación eficiente de paquetes de datos.

El documento US 2006/203787 describe un método en el que un terminal móvil puede conectarse a una de una red de radio por paquetes o una red de acceso inalámbrico.

Sumario de la invención

Según la presente invención, se proporciona un sistema de telecomunicaciones móvil para comunicar paquetes de datos hacia y desde un terminal móvil de acuerdo con un protocolo de Internet móvil. El sistema comprende una red de radio por paquetes que incluye una primera interfaz de acceso de radio y un nodo de soporte de puerta de enlace. La red de radio por paquetes es operable para comunicar paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil, a través del nodo de soporte de puerta de enlace y a través de la primera interfaz de acceso de radio. El nodo de soporte de puerta de enlace es operable para proporcionar una dirección local a través de la cual un nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del nodo de soporte de puerta de enlace al terminal móvil cuando el terminal móvil está conectado a la red de radio por paquetes. El sistema comprende además una red de acceso inalámbrico que incluye una segunda interfaz de acceso de radio y un agente local, siendo la red de acceso inalámbrico operable para comunicar paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil a través del agente local a través de la segunda interfaz de acceso radio, siendo la red inalámbrica operable para proporcionar una atención de dirección y/o un túnel o túneles para el terminal móvil, a través del cual el nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del agente local al terminal móvil cuando el terminal móvil está conectado a la red de acceso inalámbrico. El terminal móvil está dispuesto además para conectarse a una de la red de paquetes de radio o de la red de acceso inalámbrico y, cuando está conectado, para detectar que la red de radio por paquetes o la red de acceso inalámbrico al terminal móvil se ha conectado. Tras la detección de que el terminal móvil está conectado a la red de radio por paquetes, el terminal móvil y el agente local están dispuestos de modo que los paquetes de datos se transmiten hacia y desde el terminal móvil a través del nodo de soporte de puerta de enlace en preferencia al agente local para evitar el efecto túnel desde HA.

La especificación técnica 3GPP TS 23.234 define una I-WLAN (WLAN Inter-operativa), que integra elementos de los sistemas 3GPP convencionales, tales como facturación, aprovisionamiento y seguridad, con una WLAN convencional. Sería deseable soportar el traspaso de un terminal móvil entre una red GPRS y una red I-WLAN. Una

solución propuesta para habilitar que esta entrega sea soportada implica el empleo de un protocolo IP móvil, como DSMIPv6 (IPv6 móvil de doble pila) para soportar la movilidad del terminal móvil entre el enlace de acceso GPRS y el enlace de acceso I-WLAN. Convencionalmente, en los sistemas dispuestos para comunicarse con arreglo a DSMIPv6, a un terminal móvil se le asigna una "Dirección Local" que es utilizada por las aplicaciones que se ejecutan en el terminal móvil. Tales aplicaciones pueden incluir clientes de correo electrónico, clientes de VoIP (voz sobre IP) y aplicaciones de navegación web. Cuando el terminal móvil se mueve de un punto de acceso a otro (destino), una CoA (atención de dirección) es asignada por el punto de acceso de destino como una dirección IP temporal para un terminal móvil que se utilizará para acceder al enlace de destino (el enlace de destino se refiere a veces como la red externa). Para reducir cualquier interrupción en el flujo de paquetes de datos que se comunica hacia y desde las aplicaciones que se ejecutan en el terminal móvil, el tráfico de paquetes de datos al terminal móvil es tunelizado a través del Agente Local a la CoA que ha sido asignada al terminal móvil. El terminal móvil a continuación, desencapsula los paquetes y envía los paquetes originales, desencapsulados a la aplicación como si el terminal móvil estuviera todavía unido a su enlace local original. El enlace local es la dirección IP de inicio y se asigna cuando la aplicación comienza a ejecutarse.

Sin embargo, emplear un protocolo IP móvil, como DSMIPv6 para permitir el traspaso de un enlace GPRS a un enlace I-WLAN tiene una serie de inconvenientes. En particular, un número de características asociadas con DSMIPv6, tales como la señalización de control (por ejemplo, ajuste de asociación de seguridad) y un túnel de tráfico, permanecerá activo cuando el terminal móvil está conectado al enlace de GPRS y, por lo tanto, aumenta la sobrecarga de señalización. Esto no es deseable porque, aunque un enlace WLAN puede ser capaz de proporcionar una conexión a un terminal móvil con un ancho de banda de varios Mbit/s, un enlace GPRS puede estar restringido por el ancho de banda del enlace de radio. Por lo tanto, cualquier aumento en la sobrecarga de señalización experimentada en un enlace GPRS puede reducir sustancialmente el ancho de banda disponible para aplicaciones que se ejecutan en el terminal móvil para transmitir y recibir datos. La reducción en el ancho de banda puede ser tal que las aplicaciones que requieren retardos de transmisión mínimos en tasas relativamente altas de datos tales como VoIP tal vez sea incapaz de funcionar en absoluto. Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención permiten a un terminal móvil evitar o suprimir operaciones específicas IP móviles cuando el terminal móvil está conectado a un enlace GPRS como consecuencia de una conexión inicial o traspaso de un enlace I-WLAN.

En particular, al asegurar que los paquetes de datos se transmiten hacia y desde el terminal móvil a través del nodo de soporte de puerta de enlace con preferencia al agente local, cualquier tunelización y señalización de sobrecarga que de otro modo se hubieran producido cuando el agente local establece una conexión con el terminal móvil se reduce, o no se incurre en absoluto.

En una realización de la invención, en caso de cambio en la conexión mediante el terminal móvil desde el sistema de acceso a datos de radio por paquetes, por ejemplo GPRS, al sistema de acceso de paquetes de datos inalámbrico, por ejemplo I-WLAN, el nodo de soporte de puerta de enlace en la red GPRS está dispuesto para transmitir paquetes de datos recibidos dirigidos al agente local que tuneliza los paquetes a la atención de dirección.

En este ejemplo de realización de la invención, el terminal móvil es capaz de traspasar desde el enlace de GPRS al enlace I-WLAN, manteniendo al mismo tiempo todas las aplicaciones activas que se ejecutan en el terminal móvil, mediante el envío de los paquetes entrantes recibidos en el GGSN al agente local. El GGSN actúa efectivamente como un enlace entre el agente local y cualquier red de paquetes externos. Esto es de particular ventaja porque, aunque el terminal móvil ya no esté en el enlace GPRS, funciones de facturación y de control de políticas presentes en la red GPRS todavía pueden ejercer control sobre el flujo de paquetes hacia y desde el agente local y el terminal móvil a través del GGSN.

En otra realización de la invención, el nodo de soporte de puerta de enlace está dispuesto para enviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local a la atención de dirección mediante el uso de un proceso de resolución de direcciones proxy. De acuerdo con el proceso de resolución de direcciones proxy, el nodo de soporte de puerta de enlace envía una solicitud de proceso de resolución de dirección al agente local y en respuesta, el agente local envía una respuesta de resolución de dirección al nodo de soporte de puerta de enlace. El uso de un proceso de resolución de dirección para facilitar el envío de paquetes desde el GGSN al agente local es particularmente ventajoso, ya que reutiliza una funcionalidad de la red (es decir, resolución de dirección) existente para resolver el problema. Esto reducirá la probabilidad de encontrar problemas de compatibilidad cuando se desplieguen sistemas dispuestos en conformidad con la presente invención y ahorra el esfuerzo y la inconveniencia de la definición de un nuevo mecanismo de reenvío.

Varios otros aspectos y características de la invención se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos, donde partes similares se proporcionan con números de referencia correspondientes, y en los que:

La figura 1 proporciona un diagrama esquemático de un sistema dispuesto de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 2 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante una operación de enlace local GPRS y una actualización de unión posterior;

La figura 3 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante las operaciones GGSN de aviso al agente local utilizando un procedimiento de resolución de dirección;

La figura 4 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante las operaciones GGSN de aviso al agente local utilizando una solicitud de reenvío de paquetes;

La figura 5 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante el procedimiento de dirección IP del servidor AAA asignado;

La figura 6 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento en el que el servidor AAA conserva la dirección IP local cuando el terminal móvil inicia la desactivación del contexto PDP;

La figura 7 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento en el que se conserva la dirección IP local cuando el servidor AAA inicia la desactivación del contexto PDP;

La figura 8 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento en el que la dirección IP local es asignada por el servidor AAA cuando el terminal móvil realiza una actualización de unión/conexión H1 PDN;

La figura 9 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento en el que el terminal móvil entrega a un enlace GPRS la dirección IP local asignada preservada al servidor AAA;

La figura 10 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento de desconexión iniciado del terminal móvil; y

La figura 11 proporciona un diagrama esquemático que indica el flujo de mensajes durante un procedimiento de desconexión iniciado del servidor AAA preservando la dirección IP local del terminal móvil.

Descripción de realizaciones de ejemplo

La figura 1 muestra un sistema de telecomunicaciones dispuesto de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema incluye un terminal móvil 1 que incluye una pila de protocolo compatible IP móvil, tal como una pila de protocolos DSMIPv6. El terminal móvil 1 puede comunicar paquetes de datos hacia y desde la red I-WLAN 3 y la red GPRS 4. La red I-WLAN 3 incluye una red de acceso WLAN para establecer un enlace de I-WLAN con el terminal móvil 1, una puerta de enlace de acceso inalámbrico 6 y una puerta de enlace de paquetes de datos 7. La puerta de enlace de paquetes de datos 7 está conectada a un agente local 8 que también incluye una conexión a un servidor 3GPP AAA (autenticación, autorización y facturación) 9 y un servidor de abonado local 10. El servidor AAA 9 y el HSS 10 proporcionan a la I-WLAN con sistemas compatibles 3GPP para autenticación, facturación y seguridad. La red GPRS 4 incluye una red de acceso GERAN/UTRAN (red de acceso de radio de borde GPRS/red de acceso de radio terrestre UMTS) 13 para establecer un enlace GPRS con el terminal móvil 1, y está conectado a un SGSN (nodo de soporte GPRS de servicio) 12 y un GGSN (nodo de soporte GPRS de puerta de enlace) 11. El GGSN 11 está conectado a una red de paquetes de datos externa 2, tal como Internet a través de una interfaz Gi. El agente local 8 está conectado a la red de paquetes de datos externa 2 mediante una interfaz HGi. El GGSN 11 y el agente local 8 están conectados en una interfaz H3.

Las realizaciones de la presente invención permiten a un terminal móvil evitar o suprimir la IP móvil, tal como DSMIPv6, operaciones específicas en un enlace GPRS como consecuencia de una conexión o traspaso inicial de un enlace I-WLAN. Para que esto ocurra, se realiza lo siguiente:

- En primer lugar, tras la activación o traspaso a la red GPRS, el terminal móvil establece una conexión de radio y, por lo tanto, un enlace GPRS con la red de acceso GPRS. Después de esta conexión GPRS inicial, al terminal móvil se le asigna una dirección IP mediante la red GPRS.
- En segundo lugar, deben emplearse mecanismos para establecer si el terminal móvil está conectado o no a una red de acceso GPRS o no. Aunque el terminal móvil puede estar conectado a la red GPRS en este punto, puede que no haya ninguna funcionalidad, en la capa de aplicación del terminal móvil, al menos, que permita que el terminal móvil diferencie entre un enlace I-WLAN y un enlace GPRS.
- En tercer lugar, si se determina que el terminal móvil está conectado a una red de acceso GPRS, se deben tomar medidas para evitar o suprimir las operaciones específicas DSMIPv6. Estas etapas se explican en más detalle a continuación:

Asignación de direcciones IP

Cuando el terminal móvil 1 se conecta inicialmente a la red de acceso GPRS 4 y comienza una aplicación que requiere de paquetes de datos a comunicar, se asigna una dirección IP. En términos generales, esto se puede lograr en una de dos maneras:

Configuración estática

En una configuración estática, el terminal móvil 1 se asigna permanentemente a una dirección IP.

Configuración dinámica

5 En una configuración dinámica del terminal móvil 1 se asigna una dirección IP mediante la red GPRS 4 (mediante el GGSN 11 o a través del GGSN 11 mediante el servidor DHCP (no mostrado en la figura 1)). Para la configuración dinámica, la dirección IP se asigna como resultado de una activación de contexto PDP (primaria). La activación del contexto PDP no se describirá adicionalmente aquí, pero está completamente definida en la Norma Técnica 3GPP TS23.060.

10 Para los fines de esta descripción, el enlace GPRS, es decir, el enlace establecido por el terminal móvil 1 con la red GPRS 4 se define como el enlace local de terminal móvil 1 y, como tal, no hay operaciones DSMIPv6 necesarias en el enlace local del terminal móvil.

Detección del enlace local

15 Como se mencionó anteriormente, el terminal móvil 1 debe determinar si está o no está conectado a su enlace local. Esto puede lograrse mediante la adopción de uno cualquiera de los siguientes mecanismos:

Mecanismo basado en conexión GPRS

20 Utilizando el mecanismo basado en conexión GPRS, el terminal móvil 1 siempre supone que la red de acceso GPRS 13 está disponible o el terminal móvil 1 debe, según la configuración, siempre conectarse inicialmente a un enlace GPRS. En este último caso, el terminal móvil 1 realiza una conexión GPRS (incluyendo un modo A/Gb para GERAN y un modo de lu para UTRAN) cuando se activa el terminal móvil 1, y permite así que el terminal móvil 1 obtenga acceso al enlace GPRS. El procedimiento de conexión GPRS se define también en la Especificación Técnica 3GPP
25 TS23.060 Sección 6.5. Como se entenderá, durante el procedimiento de conexión, el terminal móvil 1 proporciona su identidad y una indicación de qué tipo de conexión debe ejecutarse. La identidad proporcionada a la red puede ser, por ejemplo, la identidad de abonado móvil temporal de paquetes (PTMSI) del terminal móvil o la identidad internacional del abonado móvil (IMSI). La PTMSI y la RAI asociadas con la PTMSI típicamente se proporcionarán si el terminal móvil 1 tiene una PTMSI válida. Si el terminal móvil 1 no tiene una PTMSI válida, el terminal móvil puede
30 proporcionar su IMSI.

Una conexión GPRS exitosa (incluyendo el modo A/Gb y el modo lu) indica la existencia de un enlace GPRS como el enlace local. En este punto, el terminal móvil 1 estará en el estado conectado de gestión de la movilidad de paquetes (conectado PMM). El terminal móvil 1 puede ya tener una dirección IP asignada (configuración estática como se describe más arriba) o la necesidad de adquirir una dirección IP a través del contexto de activación PDP (configuración dinámica como se describe más arriba). De cualquier manera, una conexión GPRS fallida indica que el enlace GPRS no está disponible y el terminal móvil puede así determinar que no está conectado a su enlace local.

Mecanismo de identificación RAT

40 De acuerdo con el mecanismo de identificación de tecnología de acceso de radio (RAT), a ambas redes de acceso de radio, GPRS e I-WLAN, se les asigna un código de identificación RAT. Estos códigos se almacenan en cada red, por ejemplo, en la red GPRS que pueden ser almacenados en el SGSN 12 o el GGSN 11, y en la red I-WLAN que pueden almacenarse en el PDG 7. Los siguientes son ejemplos de códigos de identificación RAT potenciales:

45 Tipo de enlace GPRS: ID RAT = 0001010
Tipo de enlace I-WLAN: ID RAT = 0000101

50 En una realización, cuando el terminal móvil 1 se activa, no realizan una conexión GPRS, pero espera para recibir las señales de transmisión desde la red GPRS o I-WLAN, que transmiten periódicamente los códigos de identificación RAT disponibles para el terminal móvil 1. Tan pronto como el terminal móvil 1 recibe los códigos de identificación RAT, comprueba, por ejemplo, si el código de identificación RAT = 0001010. Si este es el caso, el terminal móvil 1 "descubre" la existencia del enlace local GPRS y realiza una conexión GPRS.

55 En algunas realizaciones, el terminal móvil 1 puede elegir conectarse al enlace I_WLAN (por ejemplo, selección manual de la red). Como resultado, el terminal móvil 1 se conecta a un enlace exterior, es decir, el enlace I-WLAN.

Supresión de tunelización y señalización DSIPv6

60 Cuando el terminal móvil 1 ha determinado que está conectado a un enlace GPRS, las diversas características y funciones de DSMIPv6 necesitan desactivarse o suprimirse. Las siguientes acciones y/o configuraciones se pueden adoptar para evitar o minimizar la sobrecarga de señalización, seguridad y tunelización DSMIPv6 de tráfico IP en IP asociado a DSMIPv6.

65

Desactivación de remuestreo DSMIPv6

Un terminal móvil DSMIPv6 típicamente estará provisto de un módulo de software que ejecuta un proceso de "remuestreo" (véase, por ejemplo IETF RFC 4640). El proceso de remuestreo comienza cuando se activa el terminal móvil 1. Entre otras cosas, el proceso de remuestreo hace que el terminal móvil 1 configure asociaciones de seguridad a continuación, transmita una actualización de enlace (también conocida como una solicitud de conexión H1 PDN) a su agente local 8. Convencionalmente, la transmisión de la actualización de unión desde el terminal móvil 1 es la primera etapa para establecer una conexión IP móvil entre el terminal móvil 1 y su agente local 8 y el ajuste posterior de toda la sobrecarga de tunelización, seguridad y señalización de los paquetes asociados.

Por lo tanto, para suprimir el establecimiento de una conexión DSMIPv6 completa, el terminal móvil 1 se puede adaptar para desactivar completamente el proceso de remuestreo. Por lo tanto, cada vez que se descubre un enlace GPRS, el remuestreo DSMIPv6 se inactiva mediante el terminal móvil 1. Como se comprenderá, este es el caso incluso si el terminal móvil 1 está provisto de un APN (nombre de punto de acceso) I-WLAN.

Bucle automático del proceso de remuestreo DSMIPv6

En lugar de desactivar completamente el proceso de remuestreo DSMIPv6, el proceso de remuestreo se puede activar, pero código que define el proceso de remuestreo que se almacena dentro del terminal móvil 1 es de "bucle automático", de modo que nunca se alcanza el punto en el que el proceso de remuestreo hace que el terminal móvil transmita una actualización de unión/solicitud de conexión H1 PDN.

Proceso de remuestreo DSMIPv6 activo

La figura 2 muestra una realización en la que el remuestreo DSMIPv6 permanece activado y, por lo tanto, el terminal móvil 1 envía una actualización de unión/solicitud de conexión H1 PDN al agente local 8. Sin embargo, el agente local 8 está adaptado de modo que cuando se recibe la actualización de conexión no se realizan más acciones por parte del agente local 8, que de otro modo establece una conexión entre el agente local 8 y el terminal móvil 1. Por lo tanto, el agente local 8 evita la tunelización de los paquetes al GGSN 11 a través del agente local 8, mientras el terminal móvil 1 está conectado al enlace GPRS. Esto sigue siendo el caso hasta que, por ejemplo, el agente local 8 recibe una actualización de unión adicional de la red I-WLAN 5, que indica que el terminal móvil 1 ha dejado el enlace GPRS.

Al recibir la actualización de enlace/solicitud de conexión H1 PDN desde el terminal móvil 1, el agente local 8 puede mantener el registro de actualización de enlace/solicitud de conexión H1 PDN vivo mediante la realización de las operaciones de actualización de unión necesarias mientras desactiva las operaciones de tunelización. Esto tiene la ventaja de proporcionar al terminal móvil un traspaso previo del estado preparado y puede conducir a la reducción del traspaso de la latencia si se mueve el terminal móvil desde el enlace GPRS al enlace I-WLAN.

El resultado de las operaciones indicadas anteriormente es que, debido a una actualización de unión/solicitud de conexión H1 PDN nunca se envía al agente local 8 o no activa las operaciones de tunelización en el agente local 8, el GGSN 11 permanece como puerta de enlace del terminal móvil a redes de datos de paquetes externos. Por lo tanto, el GGSN 11 recibirá los paquetes IP en la interfaz Gi desde redes de paquetes de datos externas sin requerir que los paquetes se tunelicen a través del agente local 8 y, por lo tanto, incurra en una sobrecarga de tunelización, seguridad y señalización adicional asociada con DSMIPv6.

Traspaso desde GPRS a I-WLAN

En algunas realizaciones de la presente invención, se proporciona la funcionalidad que permite a un terminal móvil 1, después de haber establecido una conexión con una red GPRS 4 como se describe anteriormente, su traspaso a la red I-WLAN 3.

En diversas circunstancias, el terminal móvil 1 puede necesitar realizar un traspaso desde la red GPRS 4 a la red I-WLAN 3. Esto puede estar provocado, por ejemplo, por la elección del terminal móvil 1 para conectarse a la red I-WLAN, recibiendo el terminal móvil instrucciones para conectarse a la red I-WLAN, o la intensidad de la señal GPRS que cae por debajo de un valor umbral. Si el traspaso se va a realizar, el terminal móvil 1 debe adquirir una atención de dirección de la I-WLAN 3.

Como se apreciará, cuando el terminal móvil 1 está tratando de traspasarse desde la red GPRS 4 a la red I-WLAN 3, hay dos direcciones IP potenciales que pueden estar asociadas con el terminal móvil 1: la dirección IP local utilizada por el terminal móvil 1 cuando está en su enlace local (GPRS), y la atención de dirección que se asignará al terminal móvil 1 mediante la red I-WLAN 3 cuando el traspaso se ha completado. Como se muestra en la figura 2, cuando el terminal móvil 1 se mueve a la cobertura de la I-WLAN o se conecta a un enlace I-WLAN, realiza una actualización de unión/conexión H1 PDN 221, 222 con el agente local 8 siguiendo la conexión GPRS 223, el descubrimiento del agente local 224 y la asociación de seguridad 225 y la autenticación y autorización 226.

Para facilitar el traspaso, el agente local 8 está adaptado para asociar la dirección IP local (es decir, la dirección inicialmente asignada por la red GPRS al terminal móvil 1) con la atención de dirección asignada por la red I-WLAN 3 al terminal móvil 1. Sin embargo, el agente local 8 tiene que ser capaz de "interceptar" paquetes enviados a la dirección IP local del terminal móvil y encapsularlos con la atención de dirección del terminal móvil como una dirección de destino y la propia dirección del agente local como la dirección de origen en la encapsulación del encabezado IP. Así, cuando los paquetes llegan al terminal móvil 1, se pueden desencapsular los paquetes y recibir el paquete interno con la dirección IP local como la dirección de destino y luego entregar el paquete interno a la respectiva aplicación que se ejecuta en el terminal móvil 1. Sin embargo, como el terminal móvil 1 estaba asociado originalmente a la red GPRS 4, en la medida que se refiere a nodos externos, la dirección IP del terminal móvil es la dirección establecida cuando el terminal móvil 1 se activó y que fue proporcionada por el GGSN 11 (es decir, la dirección IP local). Por lo tanto, incluso después del traspaso a la red I-WLAN 3, los paquetes recibidos desde la red de paquetes de datos externa 2, serán dirigidos a la dirección IP local mantenida por el GGSN 11. Para facilitar un traspaso debe garantizarse que el agente local 8 recibe los paquetes dirigidos al terminal móvil 1, a pesar de que esos paquetes se envíen de otro modo al GGSN 11. Además, el GGSN 11 debe adaptarse de modo que no intente retransmitir los paquetes que recibe de vuelta al terminal móvil a través de túneles GTP.

Los siguientes mecanismos permiten que el terminal móvil se traspase desde la red GPRS a la red I-WLAN, mientras supera los problemas expuestos anteriormente:

Retransmisión GGSN al agente local a través de interfaz H3 mediante la activación de "Operaciones habilitadas HA en GGSN"

Como se muestra en la figura 3, en una actualización de unión exitosa desde el terminal móvil 1 que indica el uso de RAT-ID = I-WLAN (0000101), el GGSN 11 y el agente local 8 utilizan un proxy ARP (protocolo de resolución de direcciones) para permitir que el agente local intercepte los paquetes enviados al enlace GPRS del terminal móvil (red local).

Para conseguir esto, el GGSN 11 y el agente local intercambian mensajes ARP (protocolo de resolución de direcciones) 20, 22 en la interfaz H3 que se muestra en la figura 1.

La solicitud ARP 20 enviada desde el GGSN 11 comprende el siguiente formato:

Dirección de la capa 2 del remitente: Dirección capa 2 GGSN;

Dirección IP del remitente: Dirección IP GGSN;

Dirección IP de destino: Dirección local de MN;

Dirección de la capa 2 de destino: Nula (a rellenar por el agente local para fines de intercepción de paquetes)

Esta función GGSN consciente del agente local se activa mediante el APN de movilidad I_WLAN del terminal móvil que se envía al GGSN 11 durante la activación del contexto PDP o se activa mediante el primer enlace descendente de paquetes IP entrante dirigido al terminal móvil 1 que llega al GGSN 11. Para evitar frecuentes solicitud/respuesta ARP entre el GGSN 11 y el agente local 8, la solicitud ARP puede ser enviada periódicamente con un intervalo menor que la latencia de traspaso esperada o alcanzable desde la red GPRS a la I-WLAN, por ejemplo 500 ms.

Cuando el agente local 8 recibe la solicitud ARP 20 desde el GGSN 11 para la dirección de capa de enlace del terminal móvil que se enlaza con su dirección local (la dirección asignada a MN en el enlace GPRS), como se ha descrito anteriormente, el agente local 8 envía una respuesta ARP 22 con el siguiente formato:

Dirección del remitente: Dirección local MN;

Dirección de la capa 2 del remitente: Dirección del enlace del agente local;

Dirección de destino: la dirección del GGSN que envía la solicitud ARP;

Dirección de la capa 2 de destino: la dirección de la capa de enlace del GGSN.

Un GGSN convencional buscará un túnel GTP coincidente (mediante el uso de la plantilla de flujo de tráfico) para reenviar todos los paquetes IP entrantes al terminal móvil correspondiente. Para asegurarse de que el GGSN 11 no hace esto, el GGSN 11 se adapta para que sea consciente de la movilidad del terminal móvil 1 mediante el envío de solicitudes ARP periódicamente para que pueda recibir la respuesta ARP desde el agente local 8 cuando el terminal móvil 1 ha abandonado el enlace GPRS y se ha conectado al acceso I_WLAN y está bajo el control del agente local 8.

Al recibir la respuesta ARP desde el agente local, el GGSN 11 actualiza su caché de capa 2 con la dirección IP local del terminal móvil asignado a la dirección de capa 2 del agente local 2.

5 Alternativamente, la tabla de enrutamiento en el GGSN 11 se actualiza cambiando la interfaz de salida de esa conectada al SGSN 12 a la interfaz conectada al agente local 8. Como resultado, todos los paquetes entrantes recibidos por el GGSN 11 luego serán enviados al agente local 8 utilizando la tabla de enrutamiento actualizada.

Tunelización de paquetes GGSN al agente local

10 Como se muestra en la figura 4, en otra realización, la operación de agente local consciente GGSN puede desencadenarse mediante el agente local 8, que envía una solicitud de reenvío de paquetes MN 24 al GGSN 11 en la interfaz H3. Al recibir la solicitud, el GGSN 11 responde enviando un mensaje de confirmación de reenvío de paquetes 26. La solicitud de reenvío de paquetes 24 contiene la dirección IP local del terminal móvil, de modo que el
15 GGSN 11 entonces reenviará los paquetes entrantes dirigidos al terminal móvil al agente local 8 mediante encapsulación. La encapsulación de paquetes puede comprender el siguiente formato:

Encabezado exterior: Destino: dirección de agente local, Fuente: dirección GGSN

Encabezado Interior: Destino: dirección del terminal móvil, Fuente: dirección del nodo correspondiente

20 El GGSN 11 responde con un mensaje de confirmación de envío de paquetes 26.

En ambas de las realizaciones anteriores, el GGSN 11 actúa para enviar paquetes de reenvío entre el agente local 8 y la red de paquetes externa 2. Esto puede considerarse ventajoso porque, aunque el terminal móvil 1 ya no está en el enlace GPRS, las funciones de facturación y control de políticas presentes en la red GPRS todavía pueden ejercer
25 control sobre el flujo de paquetes hacia y desde el agente local 8 y el terminal móvil 1, a través del GGSN 11.

Agente local con funcionalidad SGSN

30 Como se muestra en la figura 5, en otra realización, también se puede utilizar el túnel basado en GTP. Esto se logra permitiendo que el agente local funcione como un SGSN. La figura 5 ilustra el agente local/SGSN 8.1 que intercambian los mensajes relevantes 51, 52 con el GGSN 11 para establecer un túnel basado en GTP. La figura 5 también ilustra la transmisión de un mensaje de solicitud de contexto PDP 53, el intercambio de mensajes de acceso y de facturación 54, 55, 56, 57 entre el GGSN 11 y el servidor AAA 9, la transmisión del agente local 8.1 con la
35 funcionalidad SGSN de un mensaje de aceptación de contexto PDP 58.

Reenvío de paquetes basados en HGi desde el agente local

En otra realización, el GGSN 11 se elimina del proceso y, después del traspaso, los paquetes se envían a y desde el terminal móvil 1 a través del agente local 8 en la interfaz HGi que se muestra en la figura 1. Para facilitar esto,
40 después de que haya comenzado el traspaso, el terminal móvil 1 ya no mantiene la sesión de GPRS en cuestión (es decir, los contextos PDP) una vez que se conectad al enlace I-WLAN. Además, después de la publicación por el terminal móvil 1 de la conexión GPRS o la desactivación del contexto PDP, ocurre lo siguiente:

45 1) La transferencia de paquetes en el Gi cesa y el GGSN 11 ya no necesita reenviar los paquetes entrantes al terminal móvil a través del enlace GPRS o enviar los paquetes salientes desde el terminal móvil a la red de paquetes de datos externa, y

50 2) La transferencia de paquetes en la interfaz HGi comienza después de la conexión con éxito de las operaciones de actualización de unión entre el terminal móvil y el agente local a través del enlace I-WLAN. Así, el agente local 8 se adquiere desde el GGSN y envía paquetes al terminal móvil a través de un túnel DSMIPv6.

Preservación de la dirección IP local

55 Como se comprenderá, es necesario preservar la asignación de direcciones IP después de la desactivación de contextos PDP para mantener las aplicaciones en curso del terminal móvil. Por lo tanto, la desactivación de los contextos PDP debe realizarse de tal manera que no liberen la dirección IP local del terminal móvil asignado por el GGSN 11 cuando el terminal móvil 1 se conecta al enlace GPRS. De lo contrario, la dirección IP liberada puede asignarse a otro terminal móvil que inicia la activación del contexto PDP. Esto puede provocar duplicaciones de direcciones IP y fallos en las operaciones. Para lograr esto, la asignación de la dirección del terminal móvil debe ser
60 independiente del GGSN 11, es decir, la dirección IP local debe asignarse externamente por un DHCP o un servidor AAA (3GPP). En otras palabras, la dirección IP asignada al terminal móvil 1 debe ser preservada cuando el terminal móvil 1 se mueve a una red I_WLAN. Esto se muestra en la figura 6, que ilustra la asignación de dirección IP por parte de un servidor AAA.

65 Para lograr la preservación de la dirección IP del terminal móvil asignado por el servidor AAA, cuando se realiza la actualización de unión/conexión H1 PDN, el agente local 8 registra la dirección IP local del terminal móvil con el

servidor AAA. Por lo tanto, el servidor AAA comprueba si una desactivación de contexto PDP está alineada con el terminal móvil 1, cuya dirección se registra con el servidor AAA por parte del agente local 8. Si este es el caso, el servidor AAA preserva la dirección IP para el terminal móvil 1.

5 A continuación se describen dos realizaciones que permiten la preservación de la dirección IP asignada del terminal móvil en el contexto de la presente invención:

El terminal móvil inicia desactivaciones de contexto PDP, pero preserva la dirección IP local asignada al terminal móvil

10 En esta realización, el terminal móvil inicia la desactivación del contexto PDP. Como se muestra en la figura 6, siguiendo, por ejemplo, una conexión H1 PDN exitosa, y el intercambio de datos de usuario 67, un mensaje de contexto PDP de desactivación 60 se envía desde el terminal móvil 1. Cuando el GGSN 11 recibe un mensaje de solicitud de borrar contexto PDP (y proporcionar un mensaje de INICIO de solicitud de facturación RADIUS que fue enviado previamente), el GGSN 11 envía un mensaje de PARADA de solicitud de facturación RADIUS 62 al servidor AAA, que indica la terminación de la sesión del usuario. El GGSN 11 a continuación envía inmediatamente un mensaje de respuesta de borrar el contexto PDP 64, sin esperar un mensaje de respuesta de detención de facturación 63 desde el servidor AAA. El servidor AAA no desasigna la dirección IP o prefijo IPv6 (si existe) inicialmente asignado al terminal móvil 11. El SGSN envía un mensaje de aceptación de desactivación de contexto PDP 65 correspondiente al terminal móvil 1.

El servidor AAA inicia las desactivaciones de contexto PDP, pero preserva la dirección IP local asignada al terminal móvil

25 En esta realización, el servidor AAA inicia la desactivación del contexto PDP. La figura 7 muestra un procedimiento en el que, tras el descubrimiento del agente local 71, el establecimiento de asociación de seguridad 72, la autenticación y la autorización 73 y una actualización de unión exitosa 74, 75, el servidor AAA inicia la desactivación del contexto PDP. El servidor AAA detecta la dirección IP local que se ha utilizado por parte del terminal móvil mediante la recepción de la información desde el agente local 8 en la interfaz H2 entre el servidor AAA y el agente local 8. Si el servidor AAA determina que la dirección IP local del terminal móvil según lo indicado por el agente local 8 coincide con la dirección IP que ha sido asignada al terminal móvil 1 cuando el terminal móvil 1 está conectado al enlace GPRS, no liberará la dirección IP local, incluso si el contexto PDP está desactivado. Se observa que en la figura 7, el servidor AAA que inició la desactivación 76 del contexto PDP se puede ejecutar en paralelo con la actualización de unión 74, 75 o podría ejecutarse después de la actualización de unión 75, 75 para asegurarse de que el acceso I-WLAN/túnel IP móvil se ha instalado correctamente.

Traspaso de I-WLAN a GPRS

40 Cuando el terminal móvil se desplaza de nuevo a la red GPRS 4 desde la red I-WLAN 3, las realizaciones de la presente invención permiten que se registre con el agente local 8 y que no incurra en ninguna señalización DSMIPv6 o tráfico de tunelización IP en IP.

45 Para lograr esto, la dirección asignada al terminal móvil y utilizada por aplicaciones que se ejecutan en el terminal móvil se mantiene cuando el terminal móvil se mueve hacia de vuelta al enlace GPRS desde la I-WLAN. En otras palabras, al terminal móvil se le asigna una dirección IP local GPRS cuando el terminal móvil está conectado al enlace I-WLAN. Para lograr esto, la dirección IP remota (es decir, la dirección asignada al terminal móvil cuando está conectada a la red I-WLAN) asignada al terminal móvil se toma para ser la dirección IP local del terminal móvil, mientras que la dirección IP local es la dirección CoA que se utiliza por parte del terminal móvil. Para lograr esta preservación de la dirección IP local deben utilizarse esquemas de direcciones IP externas, por ejemplo, asignada por el servidor AAA. Como se muestra en la figura 8, después del descubrimiento del agente local 81, y del establecimiento de asociación de seguridad 82a, el mensaje de autenticación y autorización 82b incluye un campo de una dirección IP en blanco para ser asignada por el servidor AAA. Tras la autenticación y autorización con éxito, el agente local 8 recibe una dirección IP adecuada (siendo la dirección IP remota del terminal móvil la dirección IP local). Los procedimientos de actualización de unión continúan con un mensaje de actualización de unión 83 desde el terminal móvil 1, y una confirmación de actualización de unión 84 desde el agente local 8. Tras el éxito del procedimiento de actualización de unión 83, 84, el terminal móvil 1 comienza a recibir paquetes IP tunelizados desde el agente local 8 con los siguientes encabezados de los paquetes IP externos/internos:

60 Encabezado paquete IP exterior (Encabezado de encapsulación):

Dirección de destino: CoA del Terminal Móvil (la I-WLAN asignada a la dirección IP local):

Dirección de origen: Dirección del agente local:

65 Encabezado paquetes IP interior:

Dirección de destino: Dirección IP local del terminal móvil

Dirección de origen: Dirección IP del nodo correspondiente del terminal móvil.

5 Tras la recepción de los paquetes, el terminal móvil desencapsula el paquete mediante la retirada del encabezado IP externo.

10 Cuando el terminal móvil se conecta al enlace GPRS, el terminal móvil realiza el procedimiento mostrado en la figura 9 sin realizar una conexión H1 PDN. Como se muestra en la figura 9, el terminal móvil 1 realiza una conexión GPRS 91 y transmite una solicitud de activación de contexto PDP 92 al SGSN 12. Tras la recepción del mensaje de solicitud PDP 92, el SGSN 12 transmite un mensaje de solicitud de creación del contexto PDP 93 al GGSN 11. Tras el intercambio de mensajes de acceso y de facturación 94, 95, 96, 97 con el servidor AAA, el GGSN 11 transmite un mensaje de respuesta de creación del contexto PDP 98 al SGSN 12, que entonces transmite un mensaje de solicitud de activación del contexto PDP 99 al terminal móvil. El terminal móvil realiza entonces una desconexión 910 del agente local 8.

15 Las figuras 10 y 11 muestran las etapas de actualización de unión definidas para ser una desconexión H1 PDN adaptada. En la figura 10, el terminal móvil 1 transmite un mensaje de actualización de unión 101 y recibe del agente local 8 una confirmación de actualización de unión 102. Después de una separación de asociación de seguridad 103 entre el terminal móvil 1 y el agente local 8, se produce una terminación de sesión H2 104 entre el agente local 8 y el servidor AAA. Durante la terminación de la sesión H2 104, el servidor AAA conserva la dirección IP local del terminal móvil que ha sido utilizada por el terminal móvil, como se indica en la figura 9 durante la activación del contexto PDP. Después de la separación de asociación de seguridad 103 entre el terminal móvil 1 y el agente local 8, se produce una terminación de sesión H2 104 entre el agente local 8 y el servidor AAA.

20 Alternativamente, como se muestra en la figura 11, el servidor AAA puede iniciar el procedimiento de desconexión, pero conserva la dirección IP del terminal móvil. En la figura 11, después de un mensaje de terminación de la sesión 113 desde el servidor AAA y una solicitud de desconexión 111 transmitida desde el agente local 8 al terminal móvil 1, el terminal móvil 1 envía un mensaje de confirmación 112 de desconexión al agente local 8.

25 Asignación de direcciones para traspaso de acceso WLAN 3GPP IP

30 Cuando se usa acceso WLAN 3GPP IP, un terminal móvil inalámbrico utiliza dos direcciones IP; es decir, su dirección IP local y la dirección IP remota. En un sistema habilitado para acceso WLAN 3GPP IP, la dirección IP local puede ser cedida por una WLAN o por una PLMN (una VPLMN en caso de itinerancia y una HPLMN en caso de que no itinerancia). Para obtener la dirección IP local asignada a la WLAN, que pertenece al espacio de direcciones de WLAN AN, no hay ningún requisito adicional sobre la WLAN.

35 Cuando se utiliza acceso WLAN 3GPP IP, la dirección IP remota de un terminal móvil WLAN identifica el terminal móvil WLAN en la red a la que el terminal móvil WLAN está accediendo para el servicio conmutado de paquetes 3G. La dirección IP remota se utiliza para el paquete interior del túnel iniciado del terminal móvil WLAN. Puede asignarse mediante HPLMN, VPLMN o una red IP externa. La dirección IP remota puede estar asignada de manera estática o dinámica. El único caso en el que el VPLMN asigna la dirección IP remota para el terminal móvil inalámbrico es cuando el túnel iniciado del terminal móvil WLAN termina en el PDG del VPLMN. Cuando la dirección IP remota del terminal móvil inalámbrico es asignada mediante la red IP externa, el PDG se requiere que tenga una interfaz con un servidor de asignación de direcciones, como el servidor AAA o un servidor DHCP, que pertenece a la red IP externa. Para la dirección IP remota del terminal móvil inalámbrico, se soportarán direcciones IPv4. Cuando el terminal móvil inalámbrico accede a servicios basados en paquete 3G conmutados utilizando una red IPv6 como un servicio IMS, las direcciones IPv6 estarán soportadas por la dirección IP remota del terminal móvil WLAN. Para evitar conflictos entre las direcciones utilizadas en WLAN y PLMN y para permitir un correcto enrutamiento de los paquetes enviados por el terminal móvil WLAN, el operador PLMN debe asignar direcciones públicas a los nodos de la red, que están dirigidos por los terminales móviles WLAN.

40 Cuando un terminal móvil accede a varios servicios WLAN basados en paquetes 3G con diferentes W-APNs (nodos de punto de acceso inalámbrico) simultáneamente, el terminal móvil WLAN puede obtener varias direcciones IP remotas. Puede haber varios túneles terminales iniciados móviles WLAN para los servicios. En este caso; el terminal móvil puede tener tres direcciones IP: la dirección IP local utilizada por el terminal móvil en su enlace GPRS; la dirección IP local como su atención de dirección y la dirección IP remota que se asignará por la PLMN o PDN externa. La dirección IP remota no se toma para ser una atención de dirección para el terminal móvil en I-WLAN porque se utiliza para el terminal móvil para acceder a los servicios IP a través de PLMN 3GPP, por ejemplo cuando el terminal móvil activa nuevas aplicaciones en la cobertura I-WLAN, debe utilizar esta dirección IP remota.

45 Varias modificaciones se pueden hacer a las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento. Por ejemplo, aunque la presente invención ha sido descrita principalmente en términos de DSMIPv6, diferentes tipos de protocolos IP móviles podría igualmente estar bien empleados.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de telecomunicaciones para comunicar paquetes de datos hacia y desde un terminal móvil de acuerdo con un protocolo de Internet móvil, comprendiendo el sistema
- 5 una red de radio por paquetes (4) que incluye una primera interfaz de acceso de radio y un nodo de soporte de puerta de enlace (11), siendo la red de radio por paquetes (4) operable para comunicar paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil (1) a través del nodo de soporte de puerta de enlace (11) a través de la primera interfaz de acceso de radio, siendo el nodo de soporte de puerta de enlace (11) operable para proporcionar una dirección local a través de la cual un nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del nodo de soporte de
- 10 puerta de enlace (11) al terminal móvil (1) cuando el terminal móvil (1) está conectado a la red de radio por paquetes (4), y una red de acceso inalámbrico (3) que incluye una segunda interfaz acceso de radio (5) y un agente local (8), siendo la red de acceso inalámbrico (3) operable para comunicar paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil (1) a través del agente local (8) a través de la segunda interfaz de acceso de radio, siendo la red de acceso inalámbrico
- 15 (3) operable para proporcionar una atención de dirección al terminal móvil (1) a través de la que el nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del agente local (8) al terminal móvil (1) cuando el terminal móvil (1) está conectado a la red de acceso inalámbrico (4), en el que el terminal móvil (1) está dispuesto para conectarse a una de la red de radio por paquetes (4) o la red de acceso inalámbrico (3) y, cuando está conectado, detectar a cuál de la red de radio por paquetes (4) y la red de acceso
- 20 inalámbrico (3) el terminal móvil (1) se ha conectado, caracterizado por que:
- después de la detección de que el terminal móvil (1) está conectado a la red de radio por paquetes (4), el terminal móvil (1) y el agente local (8) están dispuestos de modo que los paquetes de datos se transmiten hacia y
- 25 desde el terminal móvil (1) a través del nodo de soporte de puerta de enlace (11) y las operaciones de protocolo de Internet móvil a través del agente local (8) se desactivan o se suprimen.
2. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en caso de cambio en la conexión mediante el terminal móvil desde la red de radio por paquetes a la red de acceso inalámbrico, el nodo de
- 30 soporte de puerta de enlace está dispuesto para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos al agente local que posteriormente tuneliza los paquetes a la atención de dirección.
3. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la red de radio por paquetes transmite un código de identificación del sistema de acceso y el terminal móvil es
- 35 operable para recibir el código de identificación del sistema de acceso y, después de la conexión del terminal móvil a la red de radio por paquetes, el terminal móvil es operable para detectar que se ha realizado una conexión con la red de radio por paquetes a partir del código de identificación del sistema de acceso.
4. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que
- 40 el terminal móvil está adaptado para desactivar un proceso de remuestreo que hace que el terminal móvil envíe un mensaje de actualización de unión al agente local de la red de acceso inalámbrico cuando se activa el terminal móvil.
5. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que
- 45 el terminal móvil está adaptado de tal manera que un proceso de remuestreo que hace que el terminal móvil envíe un mensaje de actualización de unión al agente local de la red de acceso inalámbrico se desactive mediante la inclusión en el proceso de remuestreo de un bucle automático.
6. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el nodo de soporte de puerta de
- 50 enlace está dispuesto para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos al agente local del terminal móvil para la atención de dirección mediante el uso de un protocolo de resolución de direcciones proxy, en el que el nodo de soporte de puerta de enlace envía una solicitud de resolución de dirección al agente local y, en respuesta, el agente local envía una respuesta de resolución de dirección al nodo de soporte de puerta de enlace, cambiando así el caché de la capa dos del nodo de soporte de puerta de enlace o la capa tres de la tabla de enrutamiento para dirigir
- 55 los paquetes entrantes al agente local.
7. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el nodo de soporte de puerta de enlace está dispuesto para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local del terminal móvil para la atención de dirección mediante el envío de una solicitud de reenvío de paquetes al nodo de soporte de puerta de
- 60 enlace.
8. Un método para comunicar paquetes de datos hacia y desde un terminal móvil de acuerdo con un protocolo de Internet móvil a través de una de una red de acceso inalámbrico que incluye un agente local y una red de radio por paquetes que incluye un nodo de soporte de puerta de enlace, comprendiendo el método

- establecer una conexión de protocolo de Internet entre el terminal móvil y una de la red de acceso inalámbrico o la red de radio por paquetes, para comunicar los paquetes de datos de acuerdo con el protocolo de Internet, que incluye
- 5 proporcionar mediante el nodo de soporte de puerta de enlace una dirección local a través de la que el nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del nodo de soporte de puerta de enlace al terminal móvil cuando el terminal móvil está conectado a la red de radio por paquetes, y
- 10 proporcionar mediante la red de acceso inalámbrico una atención de dirección a través de la cual un nodo correspondiente puede transmitir paquetes de datos a través del agente local al terminal móvil cuando el terminal móvil está conectado a la red de acceso inalámbrico, en el que el establecimiento de la conexión de protocolo de Internet entre el terminal móvil y una de la red de acceso inalámbrico o la red de radio por paquetes, incluye
- 15 detectar mediante el nodo móvil a cuál de la red de acceso inalámbrico o la red de radio por paquetes se ha conectado el terminal móvil, caracterizado por que:
- 15 después de la detección de que el terminal móvil está conectado a la red de radio por paquetes, se transmiten paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil a través del nodo de soporte de puerta de enlace y se desactivan o suprimen las operaciones de protocolo de Internet móvil a través del agente local.
- 20 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende disponer el nodo de soporte de puerta de enlace para enviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local del terminal móvil para la atención de dirección, en caso de cambio en la conexión mediante el terminal móvil de la red de radio por paquetes a la red de acceso inalámbrico.
- 25 10. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que la detección de a cuál de la red de acceso inalámbrico o la red de radio por paquetes se ha conectado el terminal móvil incluye comprender emitir desde la red de radio por paquetes de un código de identificación del sistema de acceso, recibir el código de identificación del sistema de acceso en el terminal móvil, y
- 30 después de la conexión del terminal móvil a la red de radio por paquetes, detectar que se ha realizado una conexión a la red de radio por paquetes a partir del código de identificación del sistema de acceso recibido.
- 35 11. Un método según las reivindicaciones 8, 9 o 10, en el que la transmisión de los paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil a través del nodo de soporte de puerta de enlace incluye adaptar el terminal móvil para desactivar un proceso de remuestreo que hace que el terminal móvil envíe un mensaje de actualización de unión al agente local de la red de acceso inalámbrico.
- 40 12. Un método según las reivindicaciones 8, 9 o 10, en el que la transmisión de los paquetes de datos hacia y desde el terminal móvil a través del nodo de soporte de puerta de enlace, incluye adaptar el terminal móvil para desactivar un proceso de remuestreo que hace que el terminal móvil envíe un mensaje de actualización de unión al agente local de la red de acceso inalámbrico, mediante la inserción de un bucle automático en el proceso.
- 45 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la disposición para el nodo de soporte de puerta de enlace para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local del terminal móvil para la atención de dirección incluye
- 50 enviar desde el nodo de soporte de puerta de enlace una solicitud de protocolo de resolución de direcciones al agente local, y recibir en el nodo de soporte de puerta de enlace, en respuesta, una respuesta del protocolo de resolución de direcciones, y cambiar el caché de capa dos o la capa tres de la tabla de enrutamiento en el nodo de soporte de puerta de enlace para reenviar los paquetes entrantes destinados a la dirección del terminal móvil al agente interno y permitiendo así la transmisión de paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local, a la atención de dirección.
- 55 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la disposición para el nodo de soporte de puerta de enlace para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local del terminal móvil para la atención de dirección, incluye
- enviar una solicitud de reenvío de paquetes al nodo de soporte de puerta de enlace, y
- disponer en respuesta para el nodo de soporte de puerta de enlace para reenviar paquetes de datos recibidos dirigidos a la dirección local a la atención de dirección.
- 60 15. Un programa informático que tiene instrucciones ejecutables por ordenador, que cuando se carga en un ordenador hace que el ordenador realice el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

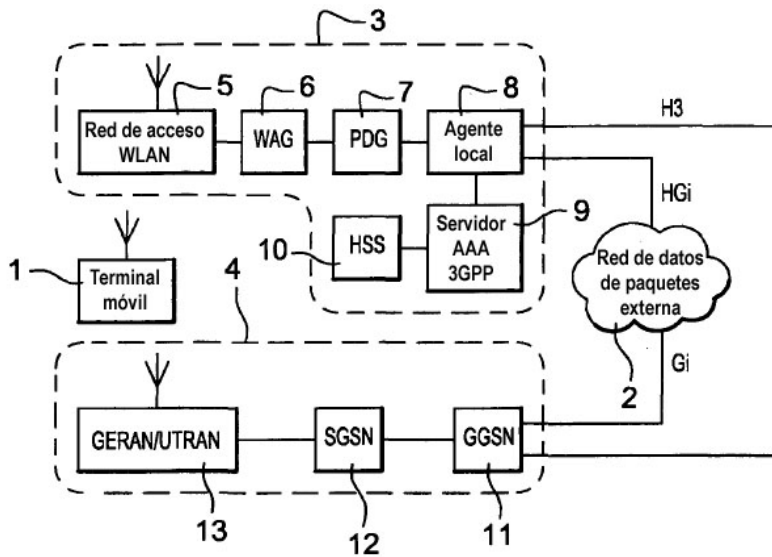


Fig. 1

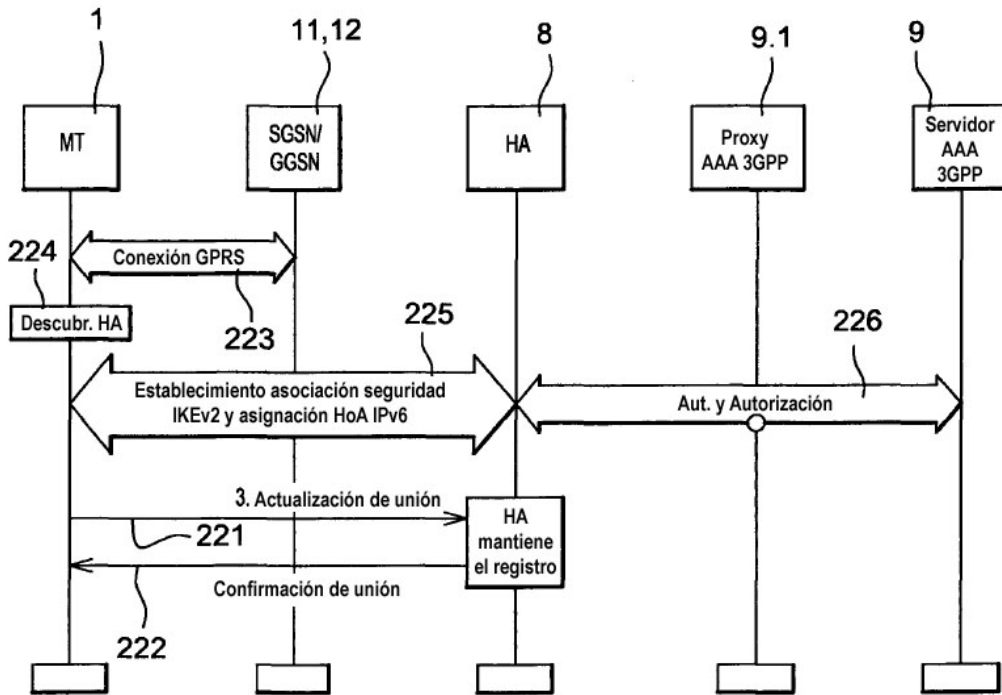


Fig. 2

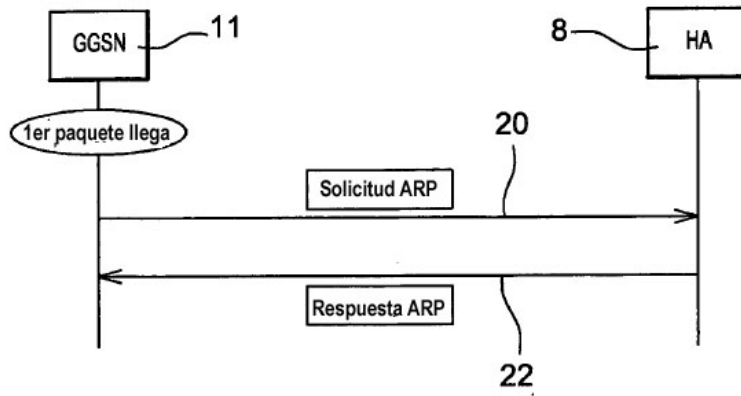


Fig. 3

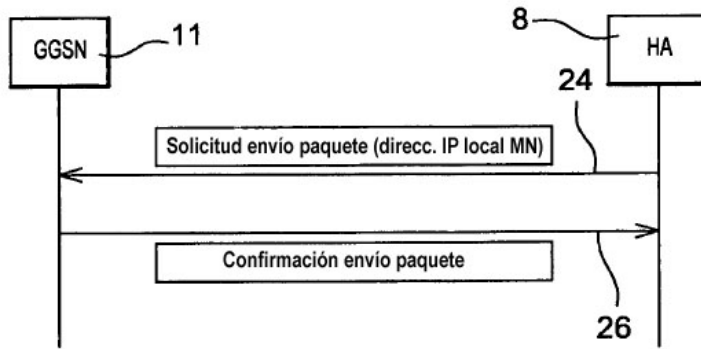


Fig. 4

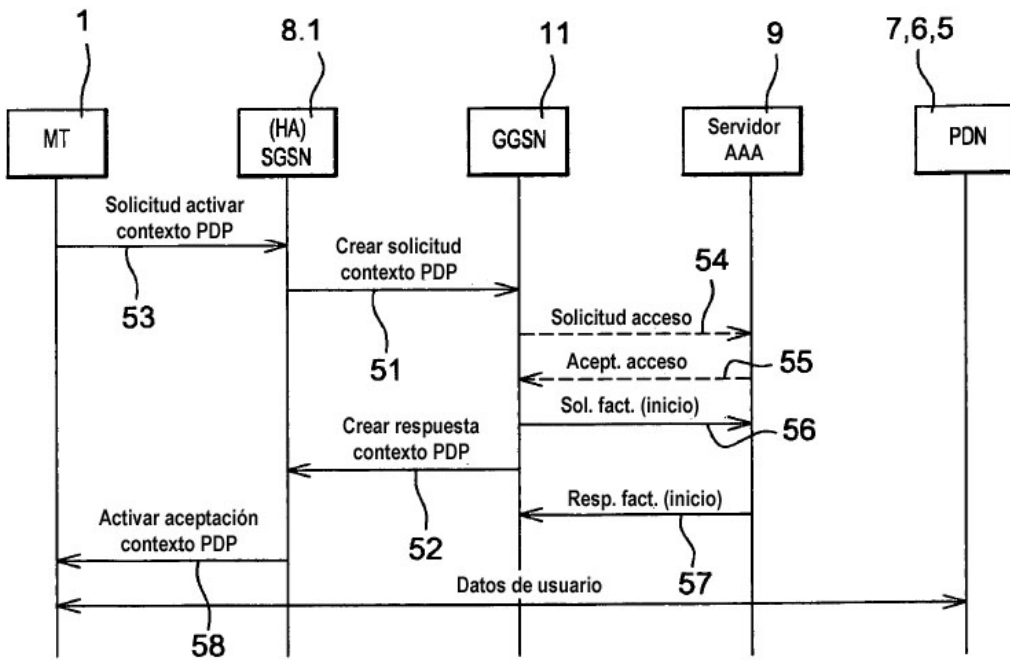


Fig. 5

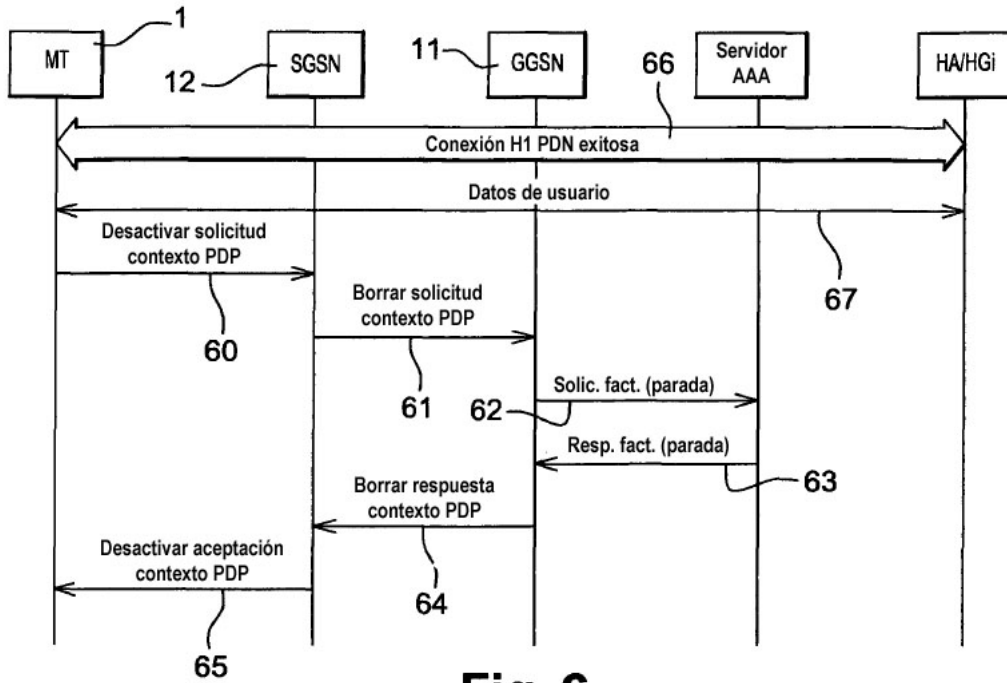


Fig. 6

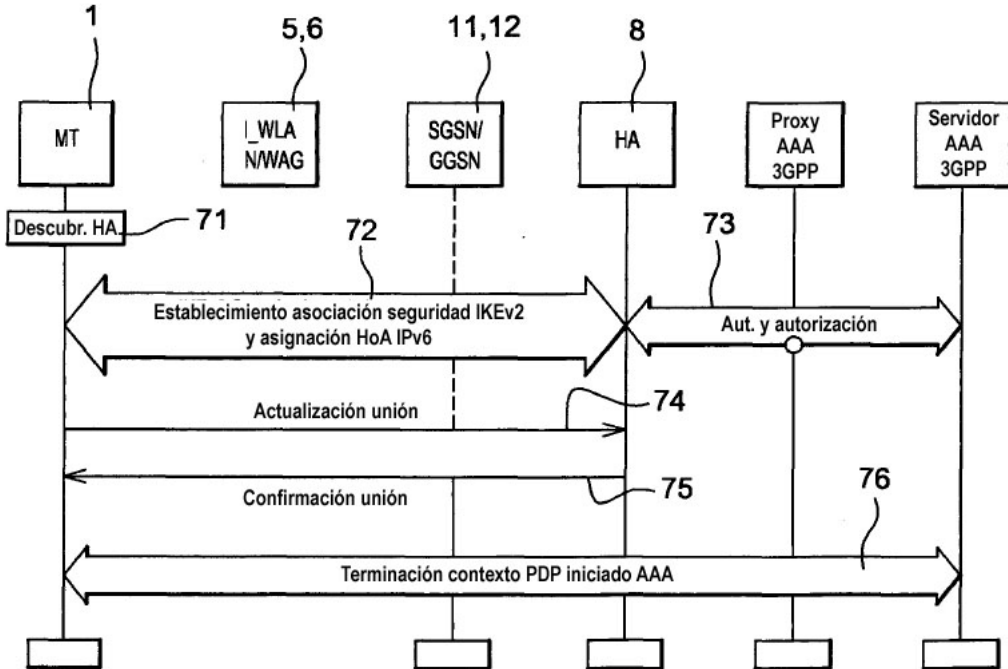


Fig. 7

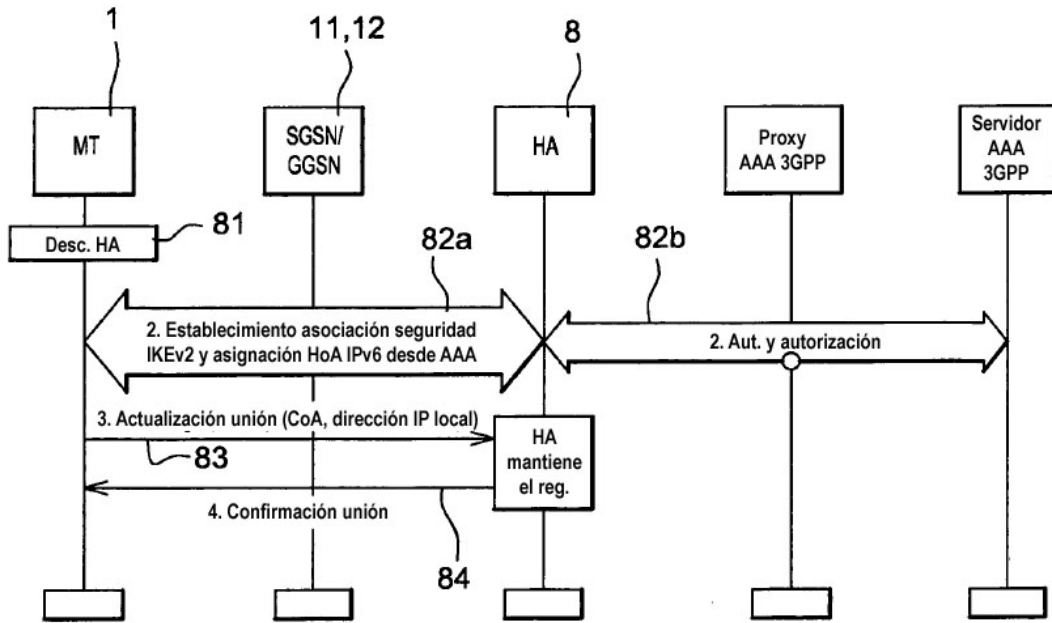


Fig. 8

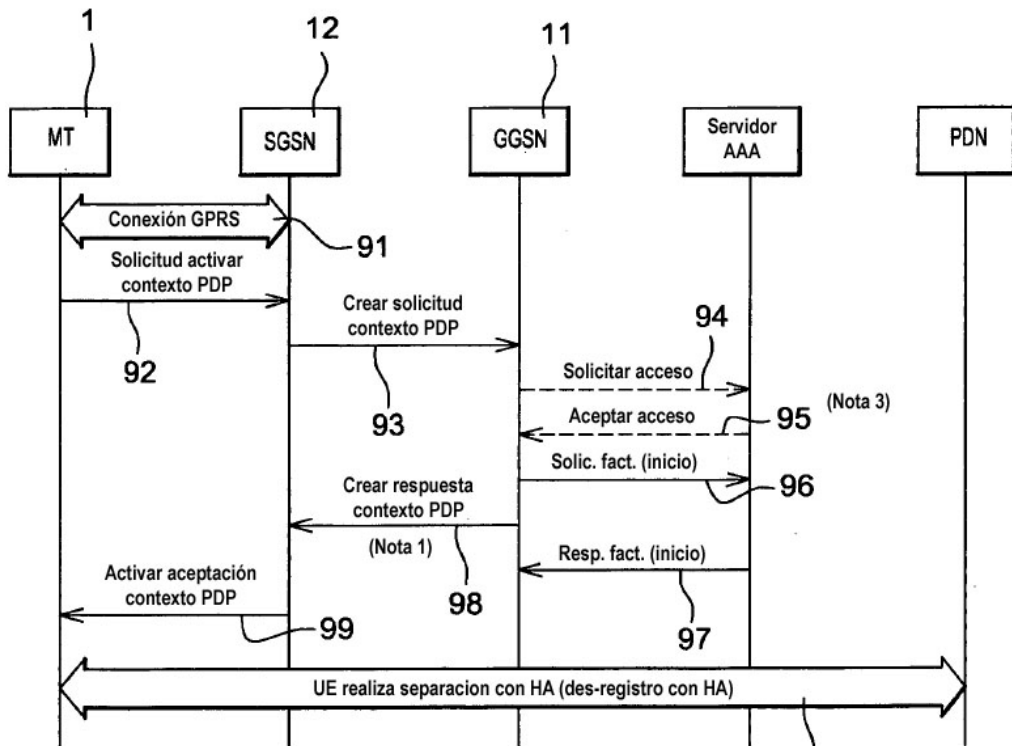


Fig. 9

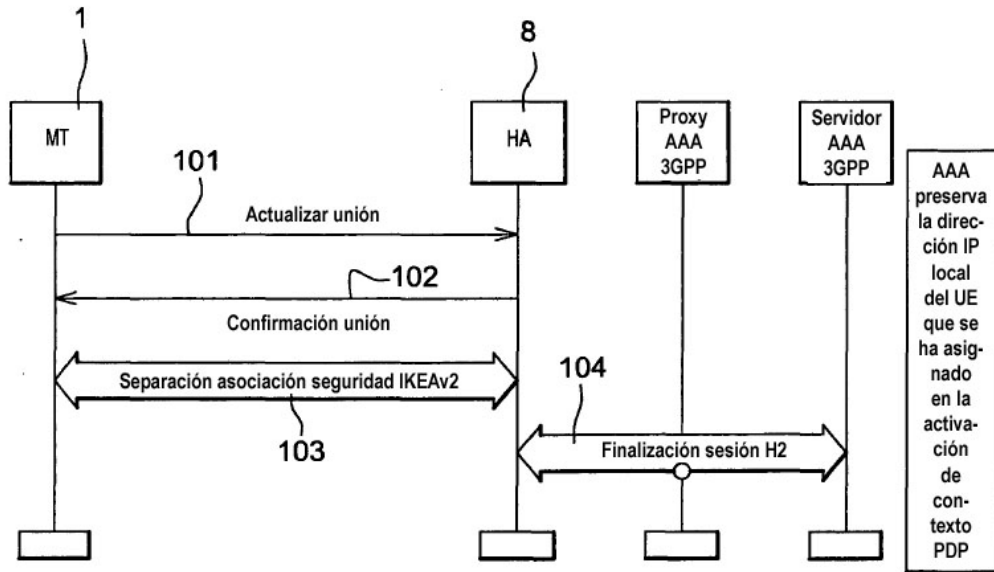


Fig. 10

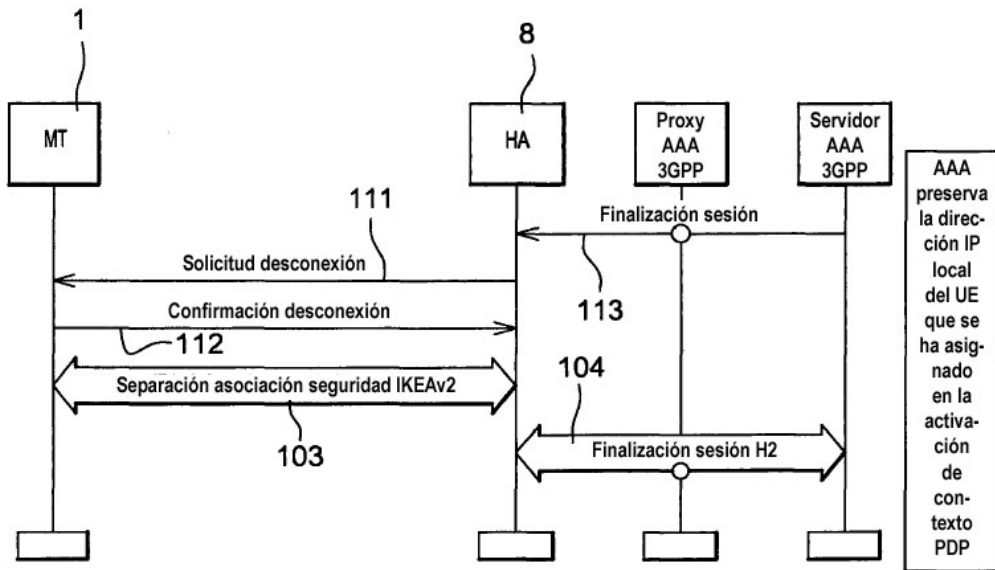


Fig. 11