



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 362**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/18** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02802074 .1**  
86 Fecha de presentación : **03.10.2002**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1440537**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2004**

54 Título: **Soporte de multidifusión en redes inalámbricas de conmutación por paquetes.**

30 Prioridad: **23.10.2001 US 335208 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2008**

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

72 Inventor/es: **Toth, Stefan;**  
**Lundin, Niklas, Sven;**  
**Göransson, Tomas, R.;**  
**Hegdahl, Tormod;**  
**Lohmar, Thorsten y**  
**Hundscheidt, Frank**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 290 362 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**

Soporte de multidifusión en redes inalámbricas de conmutación por paquetes.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a servicios de multidifusión para redes de móviles. La presente invención también se refiere a componentes de sistemas en redes de móviles, que hacen posible tales servicios de multidifusión. Más específicamente, la invención se refiere a multidifusión en una red GPRS.

10

**Antecedentes de la invención**

Como es sabido, la unidifusión es una distribución punto-a-punto, por la que existe una corriente de datos por receptor en cada enlace que conecta un receptor dado y la fuente.

15

La multidifusión es un servicio que permite a una fuente enviar un mensaje a una pluralidad de receptores específicos. La noción de multidifusión implica, idealmente, que sólo una copia del mensaje pasará por cualquier enlace en una red, y se harán copias del mensaje solamente donde divergen los caminos. Desde una perspectiva de red, la multidifusión reduce espectacularmente el consumo de anchura de banda total, puesto que los datos son duplicados en la red en puntos apropiados.

20

Los receptores se unen a un grupo particular de sesión de multidifusión informando a un correspondiente encaminador de multidifusión, por lo que el tráfico es suministrado a todos los miembros de ese grupo por la infraestructura de la red. La transmisión se puede efectuar, ya sea desde un usuario a muchos usuarios, que es la así llamada multidifusión uno-a-muchos, o muchos usuarios envían información a muchos receptores, que es la así llamada transmisión muchos-a-muchos.

25

Para redes de área local típicas, LAN (Local Area Network), que utilizan CSMA (Carrier Sense Multiple Access = Acceso Múltiple por Detección de Portadora), en las que los nodos comparten un medio de comunicación común, la multidifusión es muy fácil de soportar. Un paquete especialmente direccionado puede ser leído desde el medio de comunicación por múltiples anfitriones. Ethernet, por ejemplo soporta direcciones de unidifusión, direcciones de multidifusión y la dirección de difusión por red.

30

Sin embargo, la extensión de las posibilidades de la multidifusión a la comunicación entre-redes conduce a la introducción de un encaminador en un borde de la red para descifrar dinámicamente cómo dirigir el datagrama, en donde un datagrama designa un paquete de datos, que es establecido en la capa IP. El modo de dirigir se deduce de la dirección incluida en la cabecera del datagrama y de la tabla de encaminamiento que es administrada por el encaminador.

35

Con multidifusión de Protocolo de Internet, IP (Internet Protocol), los receptores no necesitan saber quienes son o dónde están los emisores, y los emisores no necesitan saber quiénes son los receptores. Ni los emisores ni los receptores necesitan preocuparse por la tipología de la red, ya que la red optimiza la entrega. La distribución de información mediante multidifusión IP se efectúa sobre la base de una conexión jerárquica de los anfitriones, como por ejemplo, un árbol. Se han propuesto varios algoritmos para construir árboles de distribución multidifusión, como por ejemplo, árboles de arco, árboles compartidos, árboles basados en fuentes, árboles basados en núcleos. Las descripciones de los correspondientes algoritmos se pueden encontrar en "IP telephony: Packet-based multimedia communications systems" de O. Hersent, D. Gurle, D. Petit; Addison-Wesley, Harlow, 2000. Después del establecimiento del árbol de distribución, la distribución de la información es efectuada por los protocolos de encaminamiento de multidifusión IP.

40

Una dirección específica de multidifusión IP denota que un datagrama dado pertenece a un grupo de multidifusión, en lugar de a las direcciones de receptores individuales, como es el caso de las direcciones IP normales. Hay varias posibilidades de asignar direcciones de multidifusión a grupos de multidifusión. La tarea de un encaminador de multidifusión dado, es codificar las direcciones de destino y encaminar datagramas de multidifusión de acuerdo con la información de su tabla de encaminamiento.

45

Para la multidifusión IP, el miembro de un grupo de sesión de multidifusión puede ser dinámico, es decir, los anfitriones pueden incorporarse a grupos y abandonarlos en cualquier momento. Por tanto, los encaminadores de multidifusión necesitan actualizar la información sobre qué otros anfitriones y encaminadores son miembros presentes de un grupo de multidifusión dado.

50

El Protocolo de Gestión de Grupos de Internet, IGMP, es un protocolo que permite el encaminamiento, entre dominios, de datos de multidifusión IP. Los encaminadores de multidifusión usan el IGMP para saber qué grupos de multidifusión tienen miembros en cada una de sus redes físicas asociadas. El IGMP permite que la terminación de grupo sea rápidamente comunicada al protocolo de encaminamiento, lo cual es importante para grupos de multidifusión de gran anchura de banda y sub-redes con miembros de grupo altamente volátiles.

55

## ES 2 290 362 T3

Según el IGMP, los encaminadores de multidifusión envían periódicamente una Pregunta General (General Query) a todos los grupos de multidifusión de los sistemas (224.0.0.1) (dirección) para determinar si otros encaminadores de multidifusión están presentes en el segmento. Un mecanismo asegura que solamente un encaminador de multidifusión adopta el estado de encaminador Interrogante de multidifusión en un segmento dado. El encaminador Interrogante edita Preguntas Específicas de Grupos. En respuesta, los anfitriones envían un Informe de Miembro que informa al encaminador Interrogante si el anfitrión es un miembro del grupo de multidifusión particular. Cuando, por otra parte, un encaminador recibe un Informe, añade el grupo del cual se está informando, a la lista de miembros de grupos de multidifusión en la red en la cual recibe el Informe y establece un temporizador para el miembro. Cuando un anfitrión se une a un grupo de multidifusión, transmite inmediatamente un informe de miembro, no solicitado. El IGMP ha sido especificado en el Grupo de Trabajo de Red (Network Working Group) RFC 2236.

El Descubrimiento de Oyente de Multidifusión, MLD, es un protocolo alternativo al IGMP, que permite el uso del IPv6 (Protocolo Internet, versión 6). En el MLD, un mensaje de Informe de Oyente de Multidifusión corresponde al Informe de Miembro del IGMP. Además, según el MLD, el mensaje de Oyente de Multidifusión Hecho (Multicast Listener Done) corresponde a un Informe de Miembro. El MLD está especificado en el Grupo de Trabajo de Red RFC 2710.

Actualmente, hay actividad dentro del Proyecto de Asociación de 3ª generación, 3GPP (3rd Generation Partnership Project), relacionado con la introducción y soporte de servicios de multidifusión en sistemas de móviles de paquetes de datos.

Según las redes GPRS y UMTS conocidas, el tráfico de enlace descendente terminado en móvil es encaminado usando identidades que son designadas para manejar solamente tráfico punto-a-punto.

Como es conocido en la técnica, para efectuar el transporte de unidifusión, en la estación móvil y el SGSN existe una estructura de datos designada como contexto de gestión de movilidad, MM (Mobility Management). Además, en la estación móvil, el SGSN y el GGSN existe un Protocolo de Paquete de Datos (PDP), contexto, que comprende, por ejemplo, una dirección IP para permitir que la estación móvil participe en una sesión IP con un proveedor de servicios de Internet.

Los fundamentos técnicos acerca de GPRS en GSM (Global System for Mobile communications = Sistema Global para comunicaciones móviles) y UMTS están cubiertos en los siguientes documentos:

“3GPP TS 03.60 V7.5.0 (2001-01) 3rd Generation Partnership Project”;

“Technical Specification Group Services and System Aspects” (Servicios de Grupos de Especificaciones Técnicas y Aspectos del Sistema),

“Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+)” (Sistema de Telecomunicaciones Celulares Digitales) (Fase 2+),

“General Packet Radio Service (GPRS)” (Servicio General de Paquetes por radio),

“Service Description, Stage 2 (Release 1998)” (Descripción de Servicios. Etapa 2) (Realización 1998).

“3GPP TS 23.060 V3.6.0 (2001-01) 3rd Generation Partnership Project”;

“Technical Specification Group Services and System Aspects”,

“General Packet Radio Service (GPRS)”,

“Service Description, Stage 2 (Release 1999)”.

El documento WO 00/57601 presenta una red GPRS capaz de manejar mensajes de multidifusión para un número de estaciones móviles distribuidas. Están dispuestos un nodo de pasarela GGSN y un nodo de servicio SGSN. El GGSN juega un papel arbitrador de IP-M (Internet Protocol - Multicast = Protocolo de Internet - Multidifusión) y actúa como un nodo de distribución en el que se almacenan listas específicas de abonados de grupos de multidifusión, por ejemplo grupos IP-M, a los cuales quieren oír abonados específicos. La Información específica de abonados, tal como una lista, se almacena en el GGSN, que define grupos de multidifusión unidos por estaciones móviles específicas. Al recibir una llamada de grupo IP-M desde la red de paquetes de datos (PDN = Packet Data Network), el GGSN puede comprobar si una estación móvil de la red GPRS se ha unido al correspondiente grupo IP-M, y establece una conexión punto-a-punto entre el proveedor del contenido de multidifusión y una respectiva estación móvil. Después, los mensajes de multidifusión pueden ser dirigidos a un respectivo abonado usando una conexión punto-a-punto usual. Este documento forma la base para los respectivos preámbulos de las reivindicaciones 1 y 5.

## Resumen de la invención

La presente invención logra una transmisión de multidifusión más eficiente en Redes Generales de Paquetes por Radio (GPRS), más específicamente las partes de la red GPRS que están de acuerdo con las especificaciones 3GPP que son designadas como la Interfaz Gp, la Interfaz Gn y la Interfaz Iu-PS.

Un primer objeto de la invención es hacer posible introducir servicios de multidifusión en redes de móviles, de tal manera que los recursos se usen eficientemente. Es decir, transmitir información simultáneamente a un gran grupo de receptores mientras se utiliza un mínimo de anchura de banda.

Este objeto se ha conseguido mediante el método definido por la reivindicación 1.

Otro objeto es introducir un método para un nodo de servicio, para obtener multidifusión en una red de paquetes de datos por radio.

Este objeto se ha conseguido por el contenido de la reivindicación 5.

Otras ventajas serán evidentes con la siguiente descripción detallada y los dibujos de la invención.

## Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra flujos de paquetes de multidifusión en una red ejemplar de comunicaciones GPRS según una primera realización de la invención;

la Figura 2 muestra flujos de paquetes de multidifusión en una red ejemplar de comunicaciones GPRS según una segunda realización de la invención;

la Figura 3 es una representación esquemática de un procedimiento preferido para la activación de una sesión multipunto, según una realización preferida de la invención;

la Figura 4 es un diagrama de flujo para el GGSN, según la invención; y

la Figura 5 es un diagrama de flujo para el SGSN, según la invención.

## Descripción de realizaciones preferidas de la invención

La presente invención permite que varios usuarios oigan transmisiones de multidifusión en una red inalámbrica y, más específicamente, en una red GPRS. Este concepto comprende una sesión de multidifusión de nivel de aplicación con las siguientes propiedades:

La transmisión es simplex, unidireccional, y enviada desde una fuente a muchos usuarios finales situados en una o muchas posiciones geográficas. Hay una fuente y muchos usuarios finales. El usuario debe inscribirse en el servicio para obtener la información necesaria (por ejemplo, decodificación, clave de cifrado, etc.) para que el terminal oiga la transmisión a través de una estructura de datos, designada como contexto de multidifusión, que pueden compartir varios usuarios. El contexto de multidifusión se refiere a varios parámetros o datos para una estación móvil implicada en una sesión dada, y comprende datos acerca de, por ejemplo, direcciones de grupos de multidifusión, APN usados, QoS.

El contexto de multidifusión es una estructura de datos que - a diferencia del contexto MM y del contexto PDP - no está asociada con una estación móvil específica, sino con un grupo de multidifusión específico. El contexto de multidifusión es creado en un nodo dado cuando hay, por lo menos, un miembro para el grupo de multidifusión en el área servida por el nodo.

El contexto de multidifusión contiene una lista de los miembros actuales del grupo de multidifusión. La lista apunta el contexto PDP de cada miembro. Del contexto PDP de los miembros se puede encontrar la posición actual de los miembros.

Del contexto de multidifusión, el SGSN y el GGSN deducen tablas de encaminamiento que permiten el envío deseado y la posible duplicación de paquetes de datos de multidifusión que ha de ser efectuada. Por lo tanto, múltiples estaciones móviles pueden recibir el contexto de multidifusión desde la misma corriente de datos.

Siempre que se añaden o suprimen miembros de grupos de multidifusión, o cambian de posiciones, se comprueba si se deben añadir o suprimir entradas de la tabla de encaminamiento.

El usuario puede ser avisado de la presencia de una cierta transmisión de multidifusión, ya sea por una búsqueda activa de servicios disponibles en una cierta área, por ejemplo mediante una página web, u obteniendo información acerca del servicio mediante, por ejemplo, un SMS (Short Message Service = Servicio de Mensajes Cortos) o un servicio de empuje de datos (push service).

## ES 2 290 362 T3

### *Árbol de Multidifusión Dinámico*

En la Figura 1 se ha presentado un diagrama ejemplar relacionado con una red GPRS, por el que se ha mostrado la multidifusión según una primera realización de la invención. En el ejemplo dado, un número de estaciones móviles M1 - M10 están conectadas inalámbricamente a un número de estaciones base, designadas también como nodos de acceso de radio (RAN1 - RAN5). Los RAN están acoplados a respectivos Nodos de Soporte de GPRS de Servicio (SGSN1 - SGSN2) que, después, son acoplados de nuevo a un Nodo de Soporte de GPRS de Pasarela (GGSN). Una fuente de multidifusión (MCS = Multicast Source) está acoplada al GGSN y suministra, por ejemplo, varios servicios de multidifusión tales como transmisiones instantáneas de vídeo y de audio. Un Proveedor de Servicios de Internet puede alojar la fuente de multidifusión, pero la fuente de multidifusión también puede residir en el Nodo de Soporte de GPRS de Pasarela.

Corrientes de paquetes son encaminadas en el GGSN, SGSN1 y SGSN2, y RAN1 - RAN5, por medio de tablas de encaminamiento. En el presente ejemplo se ha mostrado un extracto de tablas de encaminamiento, a saber, la tabla de encaminamiento RTR10 relacionada con RAN1, la RTR20 relacionada con RAN2, la RTR30 relacionada con RAN3 y la RTS10 relacionada con SGSN1.

En el presente ejemplo, las estaciones móviles M1, M4 y M7 desean recibir servicios de multidifusión de un grupo de multidifusión MG7. Además, las estaciones móviles M3 y M9 desean recibir servicios de multidifusión de un grupo de multidifusión MG8.

Debe observarse que, en un sistema real, estaría presente, típicamente, un número mayor de estaciones móviles. Además, se solicitarían muchos más servicios y se suministrarían más clases de QoS, ya sea como grupos de multidifusión individuales o por medio de distribución por capas de calidad. Sin embargo, por motivos ilustrativos, se ha escogido el anterior ejemplo sencillo.

Según una primera realización de la invención, el protocolo de túnel GPRS (GTP) hace posible la conectividad multidifusión. Un túnel GTP es un camino de dos direcciones, punto-a-punto. Encapsulando un paquete o una corriente de paquetes IP con una cabecera específica de túnel, los datos son introducidos en un túnel hasta un punto final de túnel. En lo que sigue, el término túnel de multidifusión se usará para referirse a un túnel GTP que está adaptado para llevar una corriente IP de contenido de multidifusión, es decir, contenido que, potencialmente, puede ser recibido o será recibido por una pluralidad de puntos finales.

Según la ejemplar Figura 1, un conjunto de primeros túneles GTP de multidifusión, designado GTPT7, es establecido entre GGSN1 y SGSN1, y entre SGSN1 y RAN1, así como entre SGSN1 y RAN3. Los túneles GTP corresponden a una encapsulación de la corriente de datos con cabeceras apropiadas.

El túnel GTPT7 de multidifusión lleva la corriente de paquetes IP relacionada con el grupo 7 de multidifusión, MG7, desde GGSN1 hasta SGSN1, desde donde es difundida a RAN1 y RAN3, respectivamente. Para este propósito, la corriente de datos es encapsulada con una cabecera que comprende las direcciones de SGSN1 y, subsiguientemente, son añadidas nuevas cabeceras correspondientes a RAN1 y RAN3.

En analogía con lo anterior, el túnel GTPT8, que lleva la corriente IPSTR8, es transmitido a las estaciones móviles M3 y M9 que son miembros del grupo MG8 de multidifusión. El túnel GTPT8, que lleva la Corriente IP, IPSTR8, es duplicado en GGSN1 y transmitido a los Túneles de SGSN1 y SGSN2.

Las tablas de encaminamiento RTR10, RTR20 y RTR30 aseguran que las diversas corrientes son suministradas solamente a las estaciones móviles que están suscritas al grupo de multidifusión dado.

Se observa que el GGSN y el SGSN no examinan el contenido de los túneles (paquetes), sino que el SGSN solamente vuelve a dirigir los túneles de acuerdo con la tabla de encaminamiento de la entidad respectiva.

Por tanto, se ha establecido un servicio multipunto del tipo PDP, que permite el anterior tráfico de multidifusión.

### *Árbol de Multidifusión Estático*

Como una alternativa al anterior árbol de multidifusión dinámico, los túneles GTP que llevan el contenido de multidifusión también pueden ser preconfigurados para estar disponibles para un número de nodos predeterminados en la red GPRS. Los nodos predeterminados podrían corresponder a un área regional dada. En la Figura 2 se muestra dicho árbol de difusión estático, por lo que los contenidos de multidifusión correspondientes a los grupos MG7 y MG8 de multidifusión son distribuidos a RAN1, RAN2 y RAN3 a través de túneles GTP. Por tanto, la suscripción a esos servicios sólo estará disponible para terminales que están en las células correspondientes a las anteriores redes de acceso de radio.

Dicho servicio sería relevante para contenidos orientados geográficamente tales como anuncios o información de tráfico locales, o información que se refiere a un suceso local que sucede en un lugar de reunión específico tal como, por ejemplo, un estadio deportivo.

## ES 2 290 362 T3

En caso de que se usen árboles de multidifusión estáticos, el SGSN y/o los RAN deben ignorar los datos de multidifusión si no hay clientes inscritos para el correspondiente grupo de multidifusión.

### *Multidifusión IP en Redes Troncales*

5 En lugar de usar túneles de multidifusión GTP como se describió anteriormente, se pueden utilizar funciones de multidifusión IP de la red de transporte IP entre GGSN y SGSN, por lo que inscripciones de nodos de nivel inferior a nodos de nivel superior (por ejemplo, un SGSN que se inscribe en el GGSN), y datagramas, son distribuidos por multidifusión IP. De esta manera, las conexiones del árbol de multidifusión están basadas en miembros para  
10 direcciones de multidifusión IP.

Ésta es una mejora opcional, que también puede optimizar la transmisión de datos de multidifusión. La opción anterior permite árboles de suministro de multidifusión dinámicos y preconfigurados.

### 15 *Activación del Servicio*

Según la invención, la aplicación de multidifusión en la estación móvil se hace usando multidifusión IP y, por lo tanto, envía un mensaje de informe de miembro (MLD, Multicast Listener Report, RFC 2710, en caso de Ipv6) en IGMP (Internet Group Management Protocol, RFC 2236), cuando quiere unirse a un grupo de multidifusión. Este  
20 mensaje es recibido en el GGSN.

Si es necesario, el GGSN se une al árbol de suministro de multidifusión de la fuente de multidifusión, con el protocolo apropiado (encaminamiento de multidifusión). Basado en la información del mensaje de la estación móvil y la información de la fuente de multidifusión, el GGSN puede actualizar los parámetros de calidad de servicio del  
25 contexto para la estación móvil y, si es necesario, actualizar el árbol de multidifusión.

El servicio de multidifusión puede ser proporcionado, por ejemplo, por un proveedor de contenidos, ya sea directamente a un número de GGSN, o mediante Multidifusión IP. El usuario puede ser avisado de la presencia de una cierta transmisión, ya sea por búsqueda activa de servicios disponibles en una cierta área, por ejemplo, a través de una  
30 página web, u obteniendo información acerca del servicio mediante, por ejemplo, el SMS o un servicio de empuje, por ejemplo, mediante un Protocolo de Anuncio de Sesión (SAP = Session Announcement Protocol).

El usuario final puede ser avisado de las transmisiones de multidifusión, por ejemplo, mediante servicios de empuje de datos o navegación web.

Ahora se explicará el procedimiento para establecer la sesión de multidifusión, con referencia a la Figura 3.

Antes de que el proceso pueda ser iniciado, la estación móvil necesita tener establecido un contexto PDP para IP.

40 1. El terminal móvil informa al GGSN su interés por un servicio de multidifusión específico. El terminal móvil edita un mensaje de informe de miembro tal como IGMP, o MLD en caso de Ipv6. El mensaje puede contener o no contener información acerca de la calidad de servicio deseada.

45 2. El GGSN valida la solicitud del terminal móvil y, si es necesario, lo inscribe para el servicio de multidifusión solicitado.

El GGSN puede decidir la calidad de servicio que hay que usar para la distribución del grupo de multidifusión, basándose en información desde la fuente, ajustes de operador y/o el terminal móvil.

50 El GGSN envía al SGSN un mensaje de activación de contexto de multidifusión. El mensaje contiene la identidad del usuario, la dirección del grupo de multidifusión, y la calidad de servicio que se debería usar para un grupo de multidifusión dado. Opcionalmente, el GGSN usa enlaces punto-a-punto para la MS, si el SGSN no es capaz de manejar información de multidifusión.

55 Después del proceso de modificación de contexto PDP iniciado por el GGSN, se podría usar para esto el mensaje de señalización de solicitud de Actualización de contexto PDP.

60 3. El SGSN informa a la red de acceso de radio que la estación móvil se está uniendo a este grupo de multidifusión, de modo que se puede establecer el apropiado soporte de acceso de radio para la sesión de multidifusión dada.

Este mensaje de señalización depende de si ya hay una estación móvil oyendo en esta parte del árbol de multidifusión, o es un miembro de un grupo de multidifusión dado. Si otra estación móvil ya oye al grupo de multidifusión dado, ya se puede establecer aquí un enlace (túnel GTP o conexión multidifusión IP) del árbol de multidifusión, para  
65 este grupo de multidifusión.

Si no está establecido el enlace del árbol, el enlace deseado es añadido al árbol de multidifusión entre el SGSN y el RAN.

## ES 2 290 362 T3

4. El SGSN actualiza el contexto para la estación móvil con el grupo de multidifusión, y su calidad de servicio y APN usado.

5 En caso de que la Red de Acceso de Radio no soporte ningún soporte de radio de multidifusión, no se envía este mensaje. El SGSN efectúa una duplicación de paquetes y envía paquetes usando un soporte de acceso de radio punto-a-punto previamente establecido.

10 El SGSN contesta al GGSN, por lo que el SGSN, si ya no es una parte, llega a ser una parte del árbol de multidifusión.

15 5. El SGSN notifica a la estación móvil, el soporte de acceso de radio y la calidad de servicio definidos para la sesión de multidifusión.

15 El procedimiento de modificación de contexto PDP iniciado por el GGSN se podría usar para este propósito. En ese caso, se usa la señal de solicitud de Modificar el contexto PDP.

20 En caso de que el terminal móvil no soporte ningún soporte de acceso de radio de multidifusión, el SGSN efectúa la duplicación de paquetes y envía paquetes usando el soporte de acceso de radio punto-a-punto ya establecido. En este caso, el SGSN no avisa explícitamente a la estación móvil.

25 6. El GGSN puede enviar una respuesta a la estación móvil usando un nuevo mensaje de respuesta IGMP, o un mensaje MLD en caso de Ipv6.

25 7. Ahora es posible que la estación móvil MS tome parte en la sesión de comunicación multidifusión.

### *Movilidad*

30 El procedimiento de actualización de área de encaminamiento es seguido cuando una estación móvil se mueve y entra en una nueva área de encaminamiento. El contexto en la respuesta de contexto SGSN del antiguo SGSN al nuevo SGSN contiene las extensiones de multidifusión. Sin embargo, cuando una estación móvil cambia de SGSN, el establecimiento y supresión del túnel de Multidifusión GTP entre el GGSN y los SGSN depende de si hay un contexto activo para el grupo de multidifusión dado. Si el antiguo SGSN no tiene otros oyentes restantes para el grupo de multidifusión dado, extrae el contexto y su enlace al árbol de multidifusión. Si el nuevo SGSN no tiene contexto previo para este grupo de multidifusión, necesita unirse al árbol de multidifusión.

### *Calidad de Servicio (QoS) para el Servicio de Multidifusión en la Red GPRS*

40 El GGSN puede recibir, de la fuente, información acerca de los parámetros de QoS para el servicio de multidifusión, directa o indirectamente. La información se podría recibir con o sin solicitud. Basándose en esta información y, posiblemente también, información de las estaciones móviles acerca de sus QoS solicitados, el GGSN puede establecer uno o varios árboles de multidifusión diferentes para servir diferentes niveles de solicitudes y posibilidades de las estaciones móviles. En caso de que el GGSN decida que se deben usar múltiples grupos de multidifusión de QoS, informa a los usuarios individuales acerca del grupo de multidifusión al que pertenecerán, enviándoles una nueva dirección de grupo de multidifusión. Esta información puede ser proporcionada en el mensaje de respuesta IGMP o un mensaje especializado. Entonces, el GGSN es responsable de duplicar los datos de multidifusión en diferentes grupos de multidifusión de QoS en el PLMN con diferentes soportes de QoS.

50 Múltiples “activaciones de contexto de multidifusión” pueden ser invocadas por el GGSN en caso de múltiples grupos de multidifusión de QoS.

### *Funcionalidad General en la Red Troncal (CN = Core Network)*

55 En las Figuras 4 y 5 también se ha ilustrado la funcionalidad del GGSN y del SGSN. Las etapas de las Figuras 4 y 5 se refieren a los mismos eventos que en el diagrama de presentación de la Figura 3.

En la etapa 1, el informe de Miembro IGMP o MLD es recibido desde la estación móvil, MS.

60 Si no hay contexto de multidifusión en el GGSN para el grupo de multidifusión, 1a, el GGSN verifica el grupo de MC y establece una conexión, es decir, un túnel GTP si se usan túneles, a la fuente de MC (MCS = MC Source) y determina el nivel de QoS que hay que usar, 1b.

Además, se crea un contexto de multidifusión para el grupo de MC, 1c.

65 Subsiguientemente a la etapa 1a, si la respuesta era Sí en la etapa 1c, la estación móvil en cuestión es añadida al contexto del grupo de MC, 1d.

## ES 2 290 362 T3

Según la etapa 2, el GGSN edita una activación de contexto MC para el SGSN a fin de establecer la conexión desde el GGSN al SGSN en cuestión, por ejemplo, un túnel GTP para contenido de multidifusión, como se muestra en las Figuras 1 y 2.

5 Cuando el SGSN recibe el mensaje de activación de contexto MC del GGSN, 2, el SGSN extiende su contexto de la estación móvil en cuestión con el respectivo grupo de multidifusión, etapa 2a. Si ya no existe un grupo de multidifusión en el SGSN, etapa 2b, el SGSN crea un contexto para el grupo de multidifusión, etapa 2c.

10 Cuando existe el contexto de multidifusión para el grupo de MC en el SGSN, la estación móvil, MS, es añadida al contexto del grupo de MC, etapa 2d.

Subsiguientemente, la RAN es avisada de que la estación móvil quiere unirse al grupo de MC y espera respuesta, etapa 3.

15 En caso de que se usen túneles, como se explicó con referencia a las Figuras 1 y 2, y si no hay un túnel GTP para el grupo de MC entre el GGSN y el SGSN, 3a, se crea dicho túnel, 3b.

Subsiguientemente, en la etapa 4, el GGSN reconoce al SGSN la solicitud de activación de contexto de MC.

20 En la etapa 5, el SGSN notifica a la estación móvil la actualización del contexto. Parámetros tales como el soporte de radio RAB (Radio Bearer) y la QoS para la sesión son transportados a la estación móvil.

Finalmente, en la etapa 6, una respuesta IGMP, o mensaje MLD comparable, es editada para la estación móvil desde el GGSN.

25 Los datos de suscripción al servicio de multidifusión pueden estar presentes en el HLR/HSS 3G (HSS = Hughes Software Systems = Sistema de Software Hughes). Estos datos pueden incluir lo siguiente: APN, el identificador único, claves de cifrado y descifrado, QoS necesaria (tasa de bits), información de carga.

30 Ventajosamente, los nodos RAN deben estar al tanto de las extensiones de contexto para multidifusión hasta un nivel tal que las transmisiones puedan ser enviadas, por célula, cuando, por lo menos, un usuario activo está presente en una célula.

### *Descarga de Túnel de Multidifusión*

35 Cuando el contexto de multipunto PDP está desactivado (véase, por ejemplo, 3GPP TS 23.060) o el anfitrión abandona el grupo de multidifusión (por ejemplo, mensaje de abandono IGMP), el SGSN comprueba si el anfitrión era el último miembro de un grupo de MC.

40 Si existen otros miembros para el grupo de MC, el SGSN informa al GGSN que un miembro se ha dado de baja del grupo de MC. Dependiendo de los datos almacenados en el GGSN, el SGSN envía, ya sea la identidad del anfitrión, o solamente un mensaje de que se debe disminuir el contador para el grupo de MC.

45 Si no existen más miembros, el SGSN descarga el túnel hacia el GGSN. Obsérvese que el túnel puede quedar para uso futuro si se usan túneles multiplexados preconfigurados. Opcionalmente, se pueden usar temporizadores para descargar túneles después de un cierto periodo de inactividad.

### **Ventajas de la invención**

50 Esta invención proporciona una eficiente utilización de recursos de redes escasos y costosos, en redes inalámbricas.

55 Se consigue una eficiente transmisión en la Interfaz Gn y la Interfaz Gp, y la interfaz Iu-PS, transmitiendo solamente una única copia de un paquete en cada enlace. Esto reduce los recursos totales de transmisión necesarios, y limita la necesidad de prevenir la congestión, algoritmos de equilibrio de carga, etc. cuando múltiples clientes para el mismo grupo de multidifusión están situados en los mismos o diferentes SGSN. Obsérvese que esto también se aplica a escenarios con equipos de abonado heterogéneos o redes de acceso, puesto que se puede usar distribución por capas de la información, por ejemplo, múltiples medios o múltiples capas de adaptación como se especifica en la norma MPEG-4, según se describe en el capítulo de antecedentes.

60 Otra ventaja es la reducción de carga en el proveedor de contenido, por ejemplo, el servidor de transmisiones instantáneas, puesto que el contenido sólo necesita ser enviado una vez para un grupo de multidifusión completo.

65 La transmisión multipunto según la invención es especialmente ventajosa para la interfaz aérea de sistemas de móviles, especialmente en situaciones en las que los recursos son limitados, tales como cuando centenares de usuarios, presentes en la misma célula de comunicaciones móviles, están recibiendo la misma transmisión.

## ES 2 290 362 T3

Hay muchas aplicaciones posibles para sesiones de multidifusión de móviles según la invención. La transmisión a espectadores en un campo de fútbol, con repetición del último gol, es un ejemplo. La información de tráfico y anuncios comerciales, por ejemplo, vídeo de transmisión instantánea, dentro de una cierta área geográfica, son ejemplos de otras aplicaciones, que serían interesantes de acceder inalámbricamente.

5

### Terminología y abreviaturas

APN	Access Point Name = Nombre de Punto de Acceso
10 CN	Core Network = Red Troncal
GGSN	Gateway GPRS Support Node = Nodo de Soporte de GPRS de pasarela
GPRS	General Packet Radio Service = Servicio General de Paquetes por Radio
15 GTP	GPRS Tunneling Protocol = Protocolo de Creación de Túnel GPRS
HLR	Home Location Register = Registro de Posición Inicial
20 IGMP	Internet Group Management Protocol = Protocolo de Gestión de Grupo Internet
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol = Protocolo de Creación de Túnel de Capa 2
MC	Multicast = Multidifusión
25 MLD	Multicast Listener Discovery = Descubrimiento de Oyente de Multidifusión
MS	Mobile Station = Estación Móvil
30 PDP	Packet Data Protocol = Protocolo de Paquetes de Datos
PLMN	Public Land Mobile Network = Red Pública Móvil Terrestre.
PS	Packet Switched = Paquete Conmutado
35 QoS	Quality of Service = Calidad de Servicio
RAN	Radio Access Network = Red de Acceso de Radio
40 RFC	Request For Comments = Solicitud de Comentarios
RTSP	Real-time Streaming Protocol = 'Protocolo de Transmisión en Tiempo Real
SGSN	Serving GPRS Support Node = Nodo de Soporte de GPRS de Servicio
45 SIP	Session Initiation Protocol = Protocolo de Iniciación de Sesión
TE	Terminal Equipment = Equipo Terminal
50 TEID	Tunnel End Point Id = Identidad de Punto Final de Túnel
TID	Tunnel Identifier = Identificador de Túnel
UC	Unicast = Unidifusión
55 UMTS	Universal Mobile Telecommunications System = Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
WAP	Wireless Application Protocol = Protocolo de Aplicación Inalámbrica.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Método para establecer un servicio de multidifusión en una red de paquetes de datos por radio que comprende, por lo menos, un nodo de pasarela (GGSN), por lo menos, un nodo de servicio (SGSN) acoplado al nodo de pasarela, una pluralidad de nodos de acceso de radio (RAN) acoplados al nodo de servicio (SGSN), transportando la red de paquetes por radio, paquetes de datos desde una red externa de paquetes de datos a estaciones móviles (MS) unidas inalámbricamente a nodos de acceso de radio (RAN), comprendiendo el método las etapas de que:

10 - una estación móvil (MS) edita un mensaje (1) de informe de miembro de multidifusión para el nodo de pasarela (GGSN), que indica que la estación móvil desea recibir contenido de un grupo de multidifusión específico (1);

- el nodo de pasarela (GGSN) recibe el mensaje (1) y edita un mensaje (2) de activación de contexto de multidifusión para el nodo de servicio (SGSN) (2);

15 - el nodo de servicio (SGSN) notifica (5) a la estación móvil, el soporte de acceso de radio y la calidad de servicio para la sesión de multidifusión (5), **caracterizado** porque:

20 - el nodo de servicio (SGSN) informa (3) a la red de acceso de radio (RAN) que la estación móvil se está uniendo al respectivo grupo de multidifusión (3);

- si ya no existe (2b) un grupo de multidifusión en el nodo de servicio (SGSN), el nodo de servicio (SGSN) crea un contexto para el grupo de multidifusión (2c) y añade (2d) la estación móvil (MS) al contexto del grupo de multidifusión (MC);

25 - el nodo de servicio (SGSN) envía una respuesta (4) de activación de contexto de multidifusión, al nodo de pasarela (GGSN) (4).

2. Método según la reivindicación 1 en el que, subsiguientemente

30 - el nodo de pasarela (GGSN) edita un mensaje (6) de informe (1) de miembro de multidifusión para la estación móvil, después lo cual, la estación móvil dada está preparada para tomar parte en la sesión de multidifusión solicitada.

35 3. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el mensaje (1) de informe de miembro de multidifusión, de la estación móvil, es un mensaje de informe de miembro de IGMP.

4. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el mensaje (1) de informe de miembro de multidifusión, de la estación móvil, es un mensaje de informe de oyente MLD.

40 5. Método para un nodo de servicio (SGSN) que establece un servicio de multidifusión en una red de paquetes de datos por radio que comprende, por lo menos, un nodo de pasarela (GGSN), una pluralidad de nodos de acceso de radio (RAN) acoplados al nodo de servicio (SGSN), transportando la red de paquetes por radio, paquetes de datos desde una red externa de paquetes de datos a estaciones móviles (MS) unidas inalámbricamente a nodos de acceso de radio (RAN), **caracterizado** porque el nodo de servicio (SGSN)

45 - al recibir una activación de contexto de multidifusión desde (2) un nodo de pasarela (GGSN), el nodo de servicio extiende (2a) el contexto de la estación móvil en cuestión con el respectivo grupo de multidifusión;

50 - si ya no existe (2b) un grupo de multidifusión en el nodo de servicio (SGSN), el nodo de servicio (SGSN) crea un contexto para el grupo de multidifusión (2c);

- el nodo de servicio (SGSN) añade (2d) la estación móvil (MS) al contexto del grupo de multidifusión (MC);

55 - el nodo de servicio (SGSN) notifica (3) al nodo de acceso de radio (RAN) que la estación móvil quiere unirse al grupo de multidifusión (MC);

6. Método para un nodo de servicio según la reivindicación 5 en el que, subsiguientemente

60 - si ya no existe conexión para el grupo de multidifusión, entre el nodo de pasarela (GGSN) y el nodo de servicio (SGSN) en cuestión (3a),

- el nodo de servicio crea dicha conexión (3b).

7. Método para un nodo de servicio según la reivindicación 6 en el que, subsiguientemente

65 - el nodo de servicio (SGSN) reconoce (4) la solicitud (2) de activación de contexto de multidifusión, del nodo de pasarela (GGSN).

## ES 2 290 362 T3

8. Método para un nodo de servicio según la reivindicación 7 en el que, subsiguientemente

- el nodo de servicio (SGSN) notifica (5) a la estación móvil, el soporte de acceso de radio y la calidad de servicio para la sesión de multidifusión (5).

5

9. Método según cualquier reivindicación precedente, en el que las conexiones están hechas de túneles GTP.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, en el que las conexiones están basadas en miembros para direcciones de multidifusión IP.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

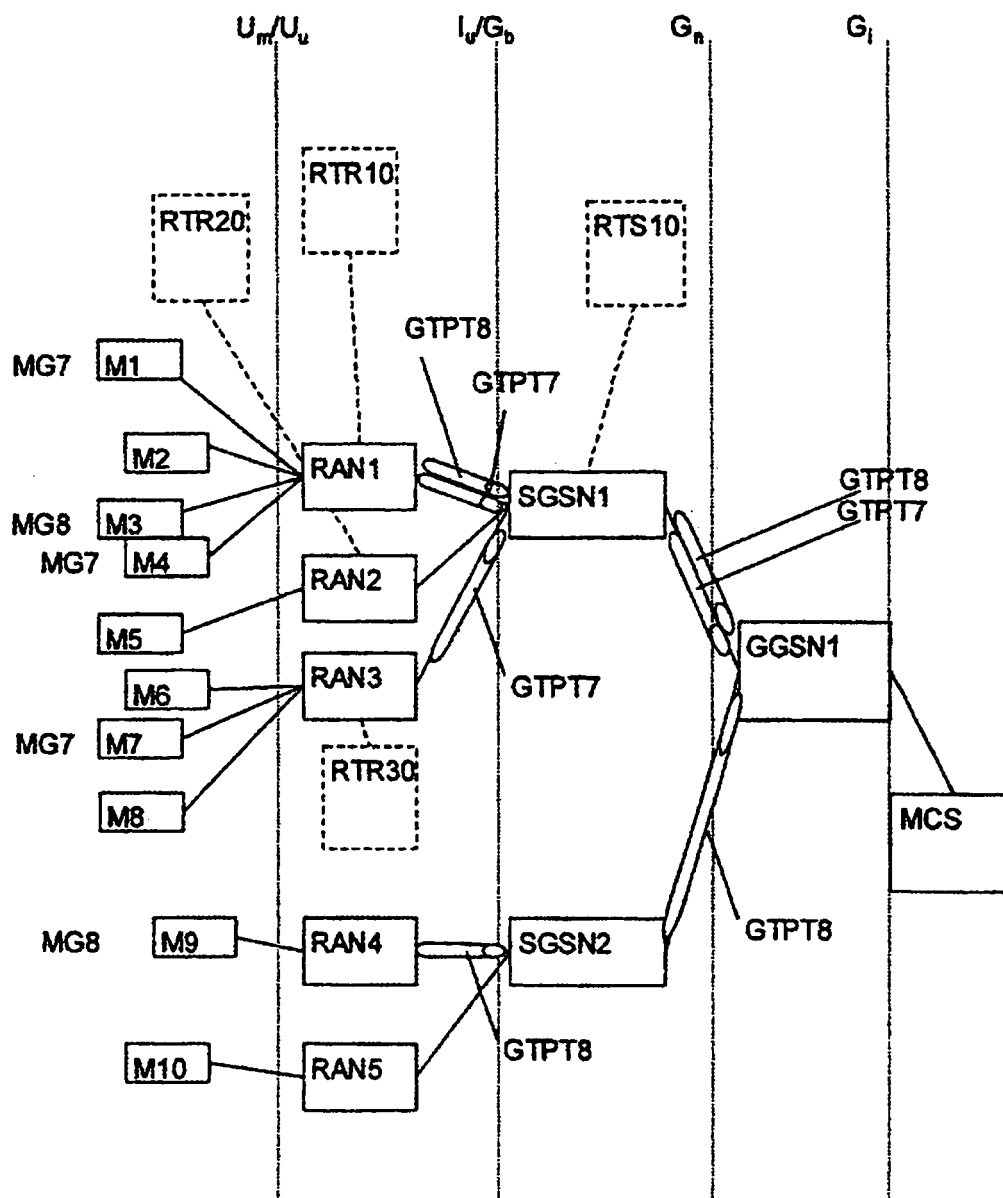


Fig. 1

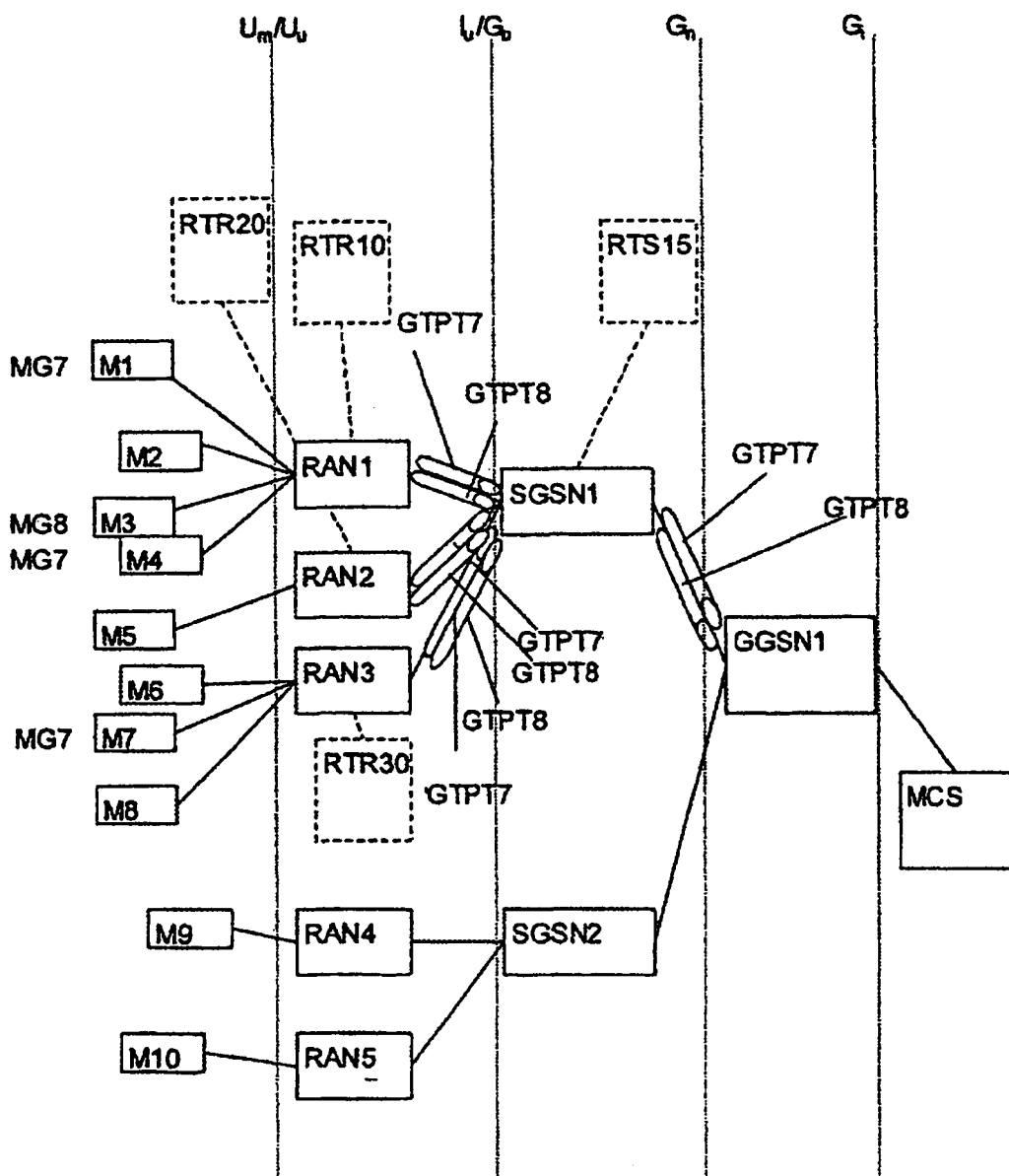


Fig. 2

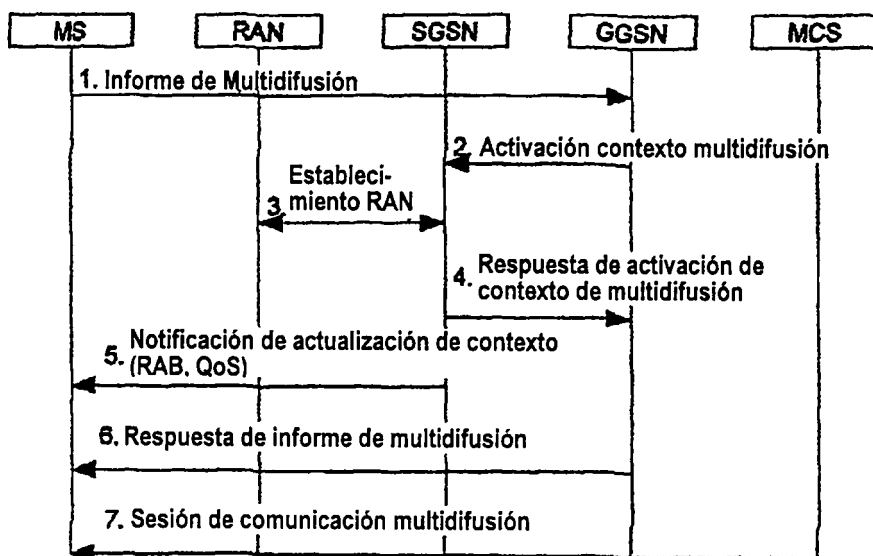


Fig. 3

— Uno o más eventos  
 — Evento único

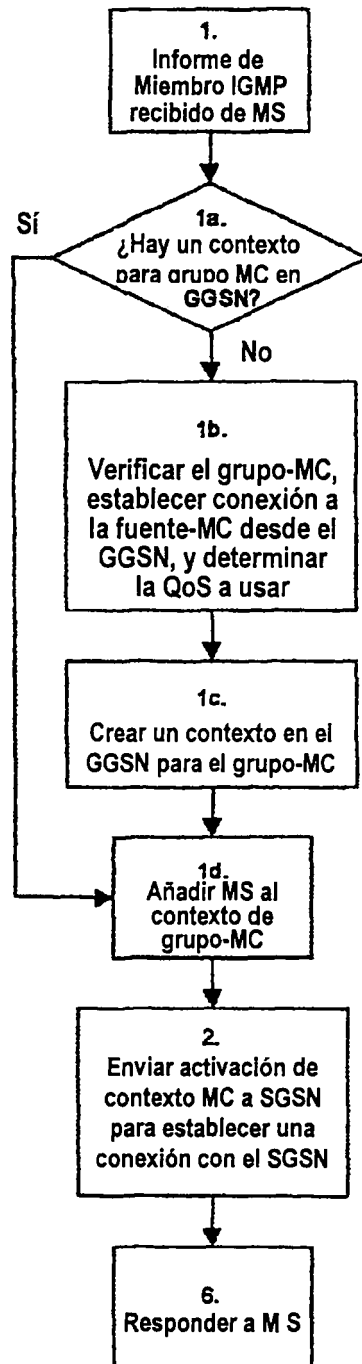


Fig. 4 - GGSN

MS Estación Móvil  
MC Multidifusión

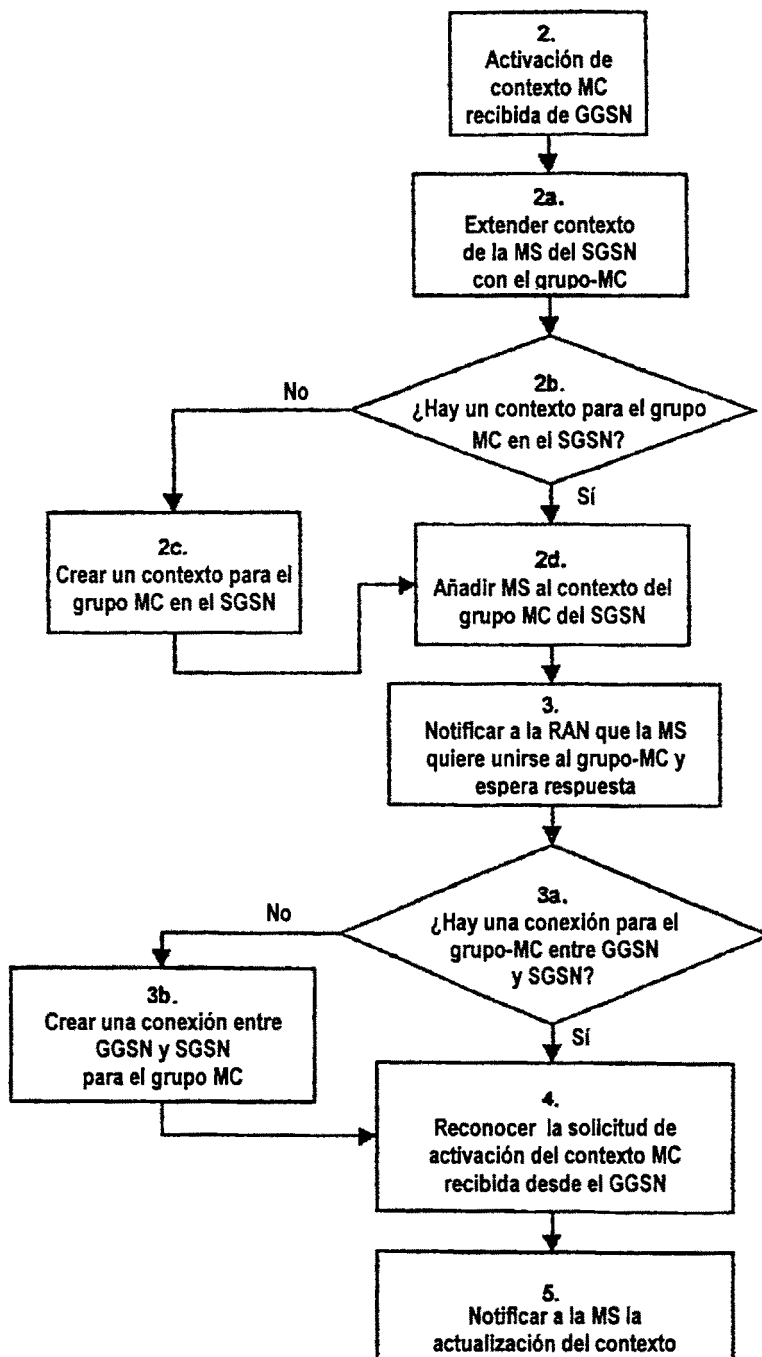


Fig. 5 - SGSN