

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 547**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 8/26 (2009.01)

H04L 12/723 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2002 E 02779143 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 1438829**

54 Título: **Procedimiento y equipo para reproducir cabeceras de red en cabeceras MPLS en arquitecturas de portador**

30 Prioridad:

22.10.2001 DE 10152011

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

09.06.2015

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS GMBH & CO. KG (100.0%)
St.-Martin-Strasse 76
81541 Munich, DE**

72 Inventor/es:

GRIMMINGER, JOCHEN

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 537 547 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).

PROCEDIMIENTO Y EQUIPO PARA REPRODUCIR CABECERAS DE RED EN CABECERAS MPLS EN ARQUITECTURAS DE PORTADOR

DESCRIPCIÓN

Mediante la introducción de tecnologías orientadas a paquetes como UMTS y GPRS, es de esperar que la transmisión de datos se realice en el futuro cada vez más de forma inalámbrica. Al respecto no se limitará la transmisión de datos a la transmisión de informaciones de voz, sino que se utilizarán cada vez más inalámbricamente otros servicios, tales como por ejemplo los que se ofrecen en Internet.

En este momento la mayoría de las redes de telefonía móvil están constituidas orientadas a la conexión. Esta orientación a la conexión existe al menos entre el aparato terminal y la estación de base. Por el contrario, las redes troncales (backbone) presentan a menudo una estructura orientada a paquetes. No obstante, precisamente en transmisiones de voz y datos no se necesita toda la anchura de banda, ya que una transmisión de datos sólo tiene lugar en instantes discretos y a menudo existe un gran espacio de tiempo entre las distintas transmisiones efectivas de información. Así se desaprovecha una gran parte de la anchura de banda. Las redes orientadas a paquetes tienen la ventaja de que los paquetes sólo utilizan la anchura de banda necesaria. Al respecto el flujo de datos se descompone en pequeños paquetes. Pero un inconveniente de esta forma de funcionamiento es que bajo determinadas circunstancias no existe anchura de banda suficiente cuando hay una gran demanda. Esto origina precisamente en transmisiones de voz una considerable pérdida de calidad, que se refleja en una mala calidad auditiva. Para tales redes es necesaria una gestión de la calidad. Además es necesario que los paquetes de datos se conduzcan a través de la red con más rapidez. Para lograr esto se necesitan conmutadores y enrutadores rápidos.

Para responder en el futuro también a la creciente afluencia de datos en abonados inalámbricos, las redes de acceso para redes de telefonía móvil estarán en el futuro también basadas en IP (Internet Protocol, protocolo de Internet), es decir, entre las estaciones de base y la pasarela hacia la red núcleo (core) se encuentra una red de transporte basada en IP, la llamada RAN (Radio Access Network, red de acceso radioeléctrico). Los aparatos terminales se conectan a través de una interfaz de aire primeramente con una estación de base BS que cierra la interfaz de aire. A continuación se enrutan los datos del aparato terminal MH a través de un enrutador de acceso AR. Por lo general constituyen los enrutadores de acceso conectados entre sí la red de acceso radioeléctrico (Radio-Access-Network). El AR se ocupa de la retransmisión al servidor de acceso de radio (Radio-Access-Server, RAS) u otros enrutadores.

Debido a las distintas topologías de las redes, se establece a menudo un túnel de protocolo entre aparato terminal MH y enrutador de acceso RAS o bien entre AR y RAS, así como entre AR y AR. Un túnel de protocolo existe siempre cuando un primer protocolo de transmisión está encapsulado en un segundo protocolo de transmisión. Se habla de empaquetamiento de los paquetes de un primer protocolo de transmisión en los paquetes del segundo protocolo de transmisión. Esto es por ejemplo necesario siempre que sobre un segmento de red no se apoye el primer protocolo de transmisión. En este segmento de red debe entonces enrutarse el paquete con ayuda del segundo protocolo de transmisión. Mediante el túnel de protocolo resultan una serie de ventajas.

Para el aparato terminal puede apoyarse en la red de transporte RAN la movilidad con cualesquiera medios de forma transparente. Esta ventaja se basa en que los paquetes no se modifican y con ello pueden determinarse la clase y forma del transporte mediante la topología de la red, sin que sea de temer una modificación de los datos de usuario.

Los datos no basados en IP (por ejemplo paquetes de IP comprimidos y/o codificados, voz) pueden conducirse sencillamente a través de la red de transporte RAN a los correspondientes convertidores en el borde de la red de transporte RAN, siempre que la tecnología de túnel utilizada apoye el transporte de paquetes de datos de otros protocolos distintos a los de IP.

Los procedimientos conocidos utilizan túnel bien desde el aparato terminal MH hasta el RAS o bien desde el enrutador de acceso AR hasta el RAS. Entonces pueden utilizarse distintas tecnologías, por ejemplo PPP, IP-in-IP.

Debido a su simple estructura y al elevado rendimiento, puede utilizarse ventajosamente como tecnología de túnel también el Multiprotocol Label Switching (conmutación multiprotocolo mediante etiquetas, MPLS, IETF Proposed Standard [RFC 3031]).

En redes MPLS emigra un paquete de un enrutador al siguiente. Cada enrutador toma una decisión independiente en cuanto a la retransmisión. Es decir, cada enrutador analiza la cabecera (header) del paquete y cada enrutador ejecuta un programa con el algoritmo de enrutador. Cada enrutador elige una nueva ruta en función del resultado del algoritmo del enrutador. La elección de la siguiente ruta se realiza así en dos etapas. La primera etapa reparte la cantidad total de paquetes posibles en un conjunto de clases equivalentes (FEC). La segunda etapa reproduce cada FEC sobre una ruta. En cuanto a la decisión relativa a la retransmisión, no se hace ninguna diferenciación entre los paquetes que pertenecen a la misma FEC. Distintos paquetes que pertenecen a la misma FEC no pueden

diferenciarse. En este aspecto se diferencia la presente invención. Para poder utilizar etiquetas como direcciones, debe existir una asociación inequívoca con un FEC. Es decir, un FEC incluye siempre sólo una etiqueta. Esta etiqueta se asocia sólo a una dirección de destino.

- 5 Como paquetes distintos se consideran los paquetes que presentan una dirección de destino o dirección de origen distinta. No obstante, para poder utilizar MPLS para la presente invención, debe ser inequívoca una ruta y con ello la clase de equivalencia. Es decir, una clase de equivalencia es sinónimo de un aparato terminal o entity inequívoco de origen y de destino. En una red MPLS se realiza la asociación a una FEC sólo una vez, precisamente cuando el paquete entra en la red. La FEC a la que se ha asociado un paquete está codificada como valor corto, que se denomina etiqueta. Cuando un paquete se envía a la siguiente ruta, se envía a la vez la etiqueta. En los siguientes enrutadores no se realiza ningún análisis de los otros contenidos del paquete. Solamente se comprueba la etiqueta. La etiqueta se utiliza como un índice para una tabla de la que pueden tomarse la siguiente ruta y la siguiente etiqueta. La etiqueta antigua se sustituye por la etiqueta nueva y el paquete se retransmite a la siguiente ruta. En una red MPLS se controla la retransmisión sólo mediante las etiquetas. Esto tiene una serie de ventajas. Así los enrutadores sólo tienen que tener capacidades pequeñas. Los mismos sólo tienen que estar en condiciones de analizar la etiqueta y comprobar en una tabla qué ruta está asociada a esta etiqueta, para sustituir la etiqueta antigua por una nueva etiqueta. Además, mediante estas sencillas tareas puede realizarse un elevado flujo de datos. Otras ventajas pueden tomarse del documento [RFC 3031].
- 20 A continuación se definen algunos fundamentos. Una etiqueta es un identificador breve, importante localmente, que presenta una longitud fija, para identificar una FEC. La etiqueta sirve para representar una FEC a la que está asociado el paquete. En la utilización básica de la FEC se asocia la misma sobre la base de las direcciones de destino de la capa de red. No obstante la utilización original de la FEC no es una codificación de la dirección de red. Precisamente en este punto establece la presente invención una diferencia. Mediante la asociación inequívoca de la etiqueta a una ruta inequívoca, se realiza una codificación de una dirección de red.

- Para asegurarse de que los enrutadores asocian los paquetes a las mismas clases de equivalencia, los enrutadores deben intercambiar regularmente informaciones, a partir de las cuales quede claro qué paquetes se asocian a una etiqueta. Además es importante que no utilicen distintos enrutadores las mismas etiquetas, siempre que ello imposibilite una identificación inequívoca del enrutador precedente. Además hay que señalar que las direcciones flujo arriba (Up-streams) y flujo abajo (Down-streams) se tratan de manera diferente. Así no presentan ambas necesariamente las mismas etiquetas. En la arquitectura MPLS la decisión de ligar una determinada etiqueta a una determinada clase de equivalencia la toma el enrutador que se encuentra down-stream respecto a esta unión. El enrutador que se encuentra down-stream informa entonces al enrutador que se encuentra up-stream de esta unión. Esta información puede por ejemplo transmitirse a otros paquetes como información huckepack (a cuestas).

- En otra configuración apoya el MPLS una jerarquía, siendo el procesamiento de los paquetes dotados de etiquetas completamente independiente del nivel de la jerarquía. Un paquete que no presenta etiqueta alguna, puede considerarse como paquete cuya pila (stack) está vacía. La utilización de la pila queda clara cuando se habla de tunelizado de paquetes. Un tal tunelizado puede tomarse del documento [RFC 3031]. Los paquetes se tunelizan siempre que sean conducidos a través de una ruta de red que se encuentra entre dos enrutadores, pudiendo incluir esta ruta de red a su vez una serie de enrutadores. Si se ha prescrito por ejemplo una ruta explícita que incluye los enrutadores R1 a R4 y se encuentra entre los enrutadores R1 y R2 una ruta que incluye los enrutadores R1.1, R1.2, R1.3, entonces se impulsa otra etiqueta a través del enrutador R1 para ponerla sobre la pila. Los enrutadores R1.1, R1.2, R1.3, trabajan ahora sobre este nuevo segundo elemento. Tan pronto como llega el paquete al enrutador R2, salta el elemento que se encuentra más arriba de la pila hacia fuera. Es problemático cuando no hay ninguna etiqueta sobre la pila. En la arquitectura MPLS normal se analiza la dirección de red (en el caso normal la dirección de IP) para determinar una clase de equivalencia.

- 50 MPLS ofrece dos clases de elección de rutas. Una de las elecciones de rutas determina la ruta ya en el punto de arranque. Se determinan los distintos enrutadores que deben recorrerse. Se trata al respecto de un enrutamiento explícito. En el enrutamiento hop-by-hop (salto a salto) no se fijan explícitamente los enrutamientos, sino que cada enrutador puede fijar en base a sus tablas cuál debe ser el siguiente enrutador. La presente invención puede operar con ambas posibilidades de elección de rutas.

- 55 Los fundamentos utilizados hasta ahora para aplicar MPLS parten de la utilización de MPLS en el interior de la red, por ejemplo en la red de telefonía móvil entre el enrutador de acceso AR y RAS.

- 60 Si cambia el aparato terminal MH durante el funcionamiento del enrutador ARx al enrutador ARy, entonces debe el mismo anunciarse (autenticarse) de nuevo en el enrutador de acceso. En este movimiento del aparato terminal a otra estación de base o a otro enrutador de acceso, se traslada este túnel mediante señalización al punto de anclaje actual. Para ello debe apoyarse evidentemente en diversas versiones de la realización en la red de acceso IPv6 (versión 6 de la IP). Tal como ha resultado del mapeado de tales arquitecturas sobre backbones (redes troncales) de IP existentes, se apoya aquí principalmente una forma de MPLS. Las redes IP se realizan por lo tanto como estructuras de overlay (superposición)/VPN (Virtual Privat Network, red privada virtual) y sus paquetes sólo se conmutan con rapidez, lo cual significa menos carga de red y de bits iniciales (overhead) en la operación de

enrutamiento. No obstante, en un tunelizado de las informaciones se forma un overhead relativo al tamaño de los paquetes de información. Las cabeceras de IPv6 originan más de 40 bytes de Header-Overhead (bits iniciales de cabecera) para un tamaño de datos de transporte de 60 bytes como promedio (IPv6 incl. Routing-Header o cabecera de enrutamiento), cuyos datos de usuario a su vez sólo incluyen aprox. 20 bytes (VoIP) [RFC 3031, RFC 2460].

5 Mediante una cabecera shim (de relleno) o bien cabecera MPLS de por ejemplo MPLS se inducen en cada caso sólo 4 bytes. Una cabecera shim, también cabecera MPLS, incluye además de la etiqueta, que ocupa unos 20 bits, otras informaciones de estado y gestión. Básicamente se necesitan una identificación inequívoca del enlace punto-a-punto con sus características, por ejemplo Quality of Service (QoS, calidad del servicio), así como naturalmente la del correspondiente portador (bearer).

10 Los procedimientos conocidos para reducir el overhead están compuestos por un procedimiento de compresión [RFC 2507] (price-roh-epic-00.txt [www.ietf.org/internet-drafts]) de gran volumen de cálculo, que tienen que apoyar los distintos componentes y/o enrutadores. Estos procedimientos deben gestionar durante la conexión el estado dinámico, con lo que se consumen muchos recursos (memoria, CPU) y ello pone limitaciones a la potencia de los

15 componentes. En una pluralidad de aparatos terminales (varios millares de handys) que debe operar un componente, puede llegarse a una sobrecarga del sistema.

No obstante, hay que señalar que los citados problemas no quedan limitados sólo a redes que operan con aparatos terminales móviles. Más bien se presenta este problema siempre que inciden distintas topologías de red y arquitecturas una con otra y resulta necesario un tunelizado de paquetes de informaciones. No se pretende limitar la presente invención a redes de telefonía móvil.

20

El documento WO 01/71986 A da a conocer un procedimiento en el que se configuran componentes de una red tal que resultan inequívocos circuitos MPLS respecto a los correspondientes aparatos terminales, identificándose los circuitos MPLS mediante un identificador de aparato inequívoco que se reproduce en cabeceras MPLS.

25

Es tarea de la presente invención proporcionar un procedimiento que reduzca el tamaño de los header (cabeceras).

30 La tarea se resuelve decisivamente mediante un procedimiento y equipos con las características de las reivindicaciones independientes. Básicamente son necesarias una identificación inequívoca del enlace punto-a-punto, es decir, de la ruta MPLS con sus características (por ejemplo QoS, Quality of Service), así como naturalmente las del correspondiente bearer (servicio de conexión). Para ello bastan sobradamente desde luego dos o más cabeceras MPLS, incluso siendo sólo necesario que una de ellas tenga significado en relación con los componentes. La segunda puede utilizarse dinámicamente en todo el ámbito de la red, como es usual en MPLS. Por

35 lo general no existe debido a ello limitación sólo a MPLS (es decir, PPP).

Las cabeceras MPLS exteriores sirven para identificar el enlace punto-a-punto y sus características tal como están definidas en la cabecera IPv6. Éstas pueden ser modificadas incluso por la red, si es necesario, siempre que no se destruya el alcance del enlace en el componente final. Las cabeceras internas sirven para identificar el portador. La

40 idea básica consiste pues en utilizar partes de un identificador de aparato terminal inequívoco, por ejemplo el RN-TI [TS 25.331], tal como los que se utilizan en arquitecturas GSM/GPRS/UMTS existentes. Este identificador de aparato terminal identifica allí los correspondientes portadores de aparato terminal y tiene una longitud, por ejemplo en su Short Definition (definición abreviada) de 12 bits (versión larga 20 bits). Además se necesitan adicionalmente algunos bits para permitir una identificación del flujo. Una cabecera shim o bien cabecera MPLS ofrece espacio para

45 20 bits por cabecera. Así son suficientes como máximo dos cabeceras shim o cabeceras MPLS para reproducir inequívocamente las informaciones necesarias de IPv6 sobre etiquetas MPLS. IPv6-DiffServ (Differentiated Services, servicios diferenciados) puede tomarse directamente, ya que se apoya en las cabeceras shim o cabeceras MPLS. Se obtiene la compatibilidad con equipos y formas de funcionamiento existentes, ya que internamente pueden asignarse ahora las cabeceras shim o cabeceras MPLS de nuevo inequívocamente a una cabecera IPv6 o bien ser sustituidas por ésta, con lo que se mantienen por completo las características de arquitectura y ventajas que resultan de IPv6.

50

De esta manera queda asegurado que con ayuda de componentes de arquitectura existentes, a los que se confiere compatibilidad, se logra una elevada eficiencia de la red. Por lo general se ofrece la posibilidad por ejemplo de

55 utilizar el RNTI existente, ya que debido a su longitud de 20 bits resulta posible un mapeado directo sobre la etiqueta de 20 bits. En la red puede realizarse así un retorno a conmutación de etiquetas, con lo que se ahorran recursos de red. En detalle se resuelve la tarea mediante un procedimiento para intercambiar informaciones entre componentes en una red, que preferiblemente está compuesta por una red núcleo (core) y una red de acceso radioeléctrico.

60 Son partes integrantes de la red aparatos terminales que intercambian a través de la red paquetes de información de IP que disponen de cabeceras de IP con direcciones de IP. Los aparatos terminales son preferiblemente aparatos terminales móviles, como handys o PDAs. Los aparatos terminales presentan un identificador inequívoco del aparato terminal, en base al cual puede localizarse el mismo en la red

En una zona de memoria se gestionan identificadores de aparato terminal inequívocos en relación con direcciones de IP. De esta manera es posible reproducir las direcciones de IP en los identificadores de aparato terminal y a la inversa.

La red presenta al menos un subconjunto de componentes con capacidad de MPLS, que enrutan paquetes de información sobre la base de rutas MPLS y las correspondientes cabeceras MPLS a través de la red. Los componentes son capaces de configurarse en una primera etapa de configuración tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales son inequívocas, estando señalizadas las rutas MPLS mediante el identificador de aparato terminal inequívoco que está reproducido en las cabeceras MPLS, al menos mediante una reproducción. Una vez que los componentes se han configurado, se realiza en las siguientes etapas el intercambio de información.

En una segunda etapa de envío de la información, retiran los componentes capaces de MPLS que se encuentran al inicio de la ruta las cabeceras de IP del paquete de información de IP, para dotar a continuación el paquete de información de IP así modificado de cabeceras MPLS. La cabecera MPLS añadida contiene por ejemplo el identificador de aparato terminal que se gestiona en relación con la dirección de IP, para a continuación enviar el paquete de datos así modificado. En una tercera etapa de recepción de la información, que se encuentra al final de la ruta, leen los componentes capaces de MPLS las cabeceras de MPLS de los paquetes de información enviados en la segunda etapa, para determinar en base al identificador de aparato terminal la correspondiente dirección de IP. La dirección de IP se carga entonces a partir de la antes citada zona de memoria. Esta zona de memoria puede ser tanto una zona de memoria central como también una descentralizada. Así es posible por ejemplo que cada componente presente una zona de memoria propia, en la que se mantiene la reproducción.

Una vez que se ha averiguado la dirección de IP, se modifica el paquete de información tal que la cabecera de IP inicial sustituye a la cabecera MPLS.

Por lo general los componentes son enrutadores conocidos, preferiblemente ampliados mediante un software con los correspondientes componentes de hardware, para realizar así la funcionalidad antes descrita.

En una forma de ejecución ventajosa se trata de una red UMTS o GPRS o de una red de radio similar orientada a paquetes para aparatos terminales móviles, pudiendo estar compuestos los identificadores de aparato terminal por RAI, RNTI (Radio Network Temporary Identities, identidades temporales de red de radio), IMSI (pudiendo pensarse en otras identificaciones específicas del fabricante) específicas de la red. En función de la red elegida, en la que estos distintivos de aparato terminal se gestionan en un registro especial, se trata aquí por ejemplo de un HLR (Home Location Register, registro de ubicación base) o de un HSS (Home Subscriber Service, servicio local de abonados). Estos registros se amplían tal que, además del identificador de aparato terminal, se archiva una cabecera de IP y/o una dirección de IP, con lo que resulta posible una reproducción objetiva inequívoca.

En otra forma de configuración son capaces los propios aparatos terminales de realizar la sustitución de las cabeceras. En este caso se necesita solamente una pasarela (gateway), que en la transición realiza una reproducción en otra red externa que no apoya la tecnología presentada. Al llegar un paquete de información de la red externa, se retira la cabecera de IP y al enviar un paquete a la red externa se inserta la cabecera de IP, realizándose la comunicación en la red interna en base a las cabeceras MPLS. La pasarela tiene igualmente acceso a la zona de memoria en la que esta archivada la reproducción de las cabeceras de IP sobre los identificadores de aparatos.

En una forma de ejecución alternativa contienen las clases de equivalencia MPLS, además de la etiqueta de ruta, también al menos una etiqueta que codifica el identificador de aparato terminal, con lo que puede detectarse qué ruta está destinada a qué aparato terminal. Estas clases de equivalencia son preferiblemente las clases de equivalencia de entrada, es decir, las clases que se tienen en cuenta cuando llega un paquete al componente. Mediante la utilización de una segunda etiqueta dentro de la clase de equivalencia MPLS, se determina que el identificador de aparato terminal es parte integrante de la ruta inequívoca.

En otra forma de ejecución no se retira la cabecera de IP completa, sino solamente partes de la cabecera de IP. De esta manera resulta un costo inferior al insertar y borrar las direcciones.

En otras formas de ejecución ventajosas se utilizan varias etiquetas MPLS, para reproducir una cabecera de IP sobre una cabecera MPLS y a la inversa. El caso correspondiente ya se describió antes.

Otra parte integrante de la invención es un emisor, que ejecuta el procedimiento descrito. El emisor está preferiblemente dispuesto en una red, compuesta por una red núcleo (core) y una red de acceso radioeléctrico. Si el propio emisor no es un aparato terminal, tiene el emisor la tarea de conmutar la comunicación de aparatos terminales. Los aparatos terminales intercambian a través de la red paquetes de información de IP que disponen de cabeceras de IP con direcciones de IP. El emisor presenta medios que permiten el acceso a una zona de memoria en la que se gestionan identificadores de aparato inequívocos en relación con direcciones de IP. Estos medios son preferiblemente una interfaz de red, siempre que se trate de un servidor central que gestiona la zona de memoria. Si por el contrario se trata de una zona de memoria descentralizada, gestionada por el propio emisor, entonces son

estos medios por lo general memorias, controladores y microprocesadores o bien un conjunto de chips especial, que está optimizado en cuanto al acceso a memoria.

5 El emisor incluye además medios que enrutan los paquetes de información sobre la base de rutas MPLS y las correspondientes cabeceras MPLS a través de la red. Estos medios son preferiblemente switching-fabrics (estructuras o matrices de conmutación) conocidas, tal como las pertenecientes al estado de la técnica.

10 Una unidad de procesamiento, configurada preferiblemente como procesador o como switching-fabric, retira cabeceras de IP del paquete de información de IP, para dotar el paquete de información de IP así modificado de cabeceras MPLS, conteniendo la cabecera MPLS el identificador de aparato terminal que se gestiona en relación con la dirección de IP. Los paquetes de datos así modificados se envían a continuación a través de la correspondiente ruta MPLS al aparato terminal.

15 Dado el caso es necesario que los medios para el acceso a memoria carguen la correspondiente dirección o bien la cabecera desde la zona de memoria.

20 Para configurar las rutas inequívocas hacia el aparato terminal de antemano o bien establecer la clase de equivalencia, se prevén medios que configuran el emisor tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales son inequívocas, estando identificadas las rutas MPLS mediante el identificador de aparato terminal inequívoco que está reproducido en las cabeceras MPLS. Estos medios son preferiblemente una interfaz de red y la correspondiente unidad de procesamiento, que bien es un microprocesador o la switching-fabric. Por lo general se amplían módulos conocidos mediante el correspondiente software tal que puede realizarse la funcionalidad necesaria.

25 En una forma de ejecución preferente, en la que la zona de memoria se gestiona descentralizadamente en el emisor, se asocian los identificadores de aparato terminal a las correspondientes clases de equivalencia MPLS, estando codificados los identificadores de aparato terminal ya como etiquetas MPLS o bien cabeceras MPLS.

30 Además del emisor, es otra parte integrante esencial de la presente invención un receptor. El receptor es el correspondiente elemento contrapuesto al emisor. El mismo está dispuesto así en la misma red. Hay que señalar que el receptor y el emisor por lo general son enrutadores que representan la entrada y la salida de una ruta MPLS. Los componentes que se encuentran dentro de la ruta no necesitan la funcionalidad ampliada. El receptor presenta igualmente medios que permiten un acceso a una zona de memoria en la que se gestionan identificadores de aparatos terminales inequívocos en relación con direcciones de IP. Aquí puede tratarse tanto de medios que posibilitan tanto un acceso central como también acceso descentralizado o bien local a la zona de memoria. Por lo
35 general son los mismos medios que se utilizan en el emisor.

Además incluye el receptor medios que reciben de la red los paquetes de información en base a rutas MPLS y a las correspondientes cabeceras de MPLS. Al respecto se trata por lo general de una interfaz de red con el correspondiente activador, retransmitiéndose los paquetes así recibidos a la unidad de procesamiento.

40 La unidad de procesamiento analiza los paquetes de información, para detectar si se ha retirado la cabecera de IP. Si es éste el caso, entonces se determina en caso positivo en base al identificador de aparato terminal la correspondiente dirección de IP mediante un acceso a memoria, para modificar a continuación el paquete de información tal que la cabecera de IP inicial sustituya a la cabecera de MPLS.

45 También esta unidad de procesamiento es preferiblemente una switching-fabric conocida y/o un microprocesador, que han sido ampliados con ayuda del correspondiente software y la correspondiente funcionalidad.

50 Otras partes integrantes del receptor son medios que configuran el receptor tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales son inequívocas, señalizándose las rutas MPLS mediante el distintivo de aparato terminal inequívoco que está reproducido en las cabeceras de MPLS. Aquí se trata de medios similares a los del emisor, pero determinándose en particular las clases de equivalencia que han de tenerse en cuenta cuando llegan los paquetes de información.

55 En una solución descentralizada se codifican los identificadores de aparato terminal como etiquetas MPLS y se asocian a una determinada clase de equivalencia, que determina la ruta inequívoca hacia el aparato terminal.

60 Por lo general presentan enrutadores o pasarelas tanto las características de un emisor como también de un receptor. En otra forma de ejecución en la que las rutas MPLS llegan hasta al lado del aparato terminal, presenta el aparato terminal las características descritas del emisor y receptor. En una versión optimizada ya no es necesaria entonces la conversión de las direcciones de IP, siempre que estemos en una red homogénea. Sólo cuando se abandona la red a través de una pasarela es necesaria una conversión y/o reproducción.

65 Otras formas de ejecución pueden tomarse de las reivindicaciones subordinadas.

A continuación se representará esquemáticamente la secuencia en base a figuras. Se muestra en:

figura 1 una red compuesta por una red núcleo (core) y una red de acceso radioeléctrico con un emisor, configurado preferiblemente como pasarela y un receptor, que retransmite los paquetes de información a través de una estación de base a un aparato terminal, transformándose entre emisor y receptor los paquetes de información de IP iniciales en paquetes de información MPLS;

figura 2 muestra los paquetes de información durante los distintos estados de transmisión, realizándose la transmisión optimizada sólo tras una confirmación mediante un paquete de acuse de recibo (acknowledge).

La figura 1 muestra una estructura básica de una red en la zona de radio. Una arquitectura de red 10 está compuesta aquí por una red de acceso radioeléctrico 16 y una red núcleo 15. La red núcleo 15 puede establecer a través de una pasarela/enrutador 19 la conexión con Internet. Ambas redes están compuestas por una serie de componentes 19, 13, 12, 14.

Un User-Plane-Server (UPS, servidor del plano de usuario) 14 gestiona el protocolo de radio 20, para transportar paquetes de información a través de interfaces de radio hasta el aparato terminal 11. Un servidor de control de radio (Radio Control Server, RCS) 16 gestiona la banda de frecuencias y permite una asignación o bien rechaza la asignación de frecuencias, caso de existir un cuello de botella. Estos dos componentes, que presentan también funcionalidad de enrutador, forman con las correspondientes conexiones de cables 21 la red de acceso radioeléctrico 16.

La red núcleo incluye a su vez enrutadores 19, conectados con el UPS. Un HLR (Home-Location-Register, registro de situación del lugar de origen) 13 gestiona el identificador inequívoco del aparato terminal y su posición actual. Además incluye el HLR 13 la reproducción de la dirección de IP en las cabeceras MPLS y/o etiquetas. En el presente ejemplo se archiva descentralizadamente esta reproducción. El emisor 27 y el receptor 28 tienen acceso a este registro.

No obstante esta posición es por lo general solamente una indicación relativa a la región. Además gestiona el HLR/HSS los números de teléfono y la dirección de IP actual.

Los componentes de la red núcleo y de la red de acceso radioeléctrico están conectados entre sí mediante cables de fibra de vidrio o cables de cobre 21. No obstante puede pensarse en que estos componentes estén en contacto entre sí a través de una conexión de radioenlaces.

Un emisor 27 recibe un paquete de información 22, que presenta una cabecera de IP 25. Con ayuda de la dirección de IP se determina el identificador del aparato, que en el caso presente se codifica en dos cabeceras MPLS 24. Estas cabeceras de MPLS se encuentran en la pila en el paquete de información 22, que presenta exclusivamente cabeceras MPLS.

El emisor 27 retira ahora la cabecera de IP 25 y añade otras informaciones, con lo que la zona de datos 29 resulta más grande. El paquete 26 así modificado se retransmite al receptor 28 a través de otro enrutador, que modifica la primera cabecera MPLS en función del estándar. El receptor 28 retira ahora la cabecera MPLS 24 y sustituye la misma por una cabecera de IP. La cabecera de IP correcta determina el receptor sobre la base de informaciones archivadas en el registro 13. En una forma de ejecución alternativa pueden estar archivadas estas informaciones también localmente en el receptor. Los procedimientos para sustituir la representación se describieron ya antes. Al ser variable la zona de datos 29, puede ocurrir que varios paquetes se reúnan o se separen uno de otro. La numeración correspondiente de estos paquetes corresponde al estado de la técnica.

La figura 2 muestra un procedimiento de transmisión en el que se describen cuatro estados. Estos cuatro estados reflejan la comunicación en la red. En este estado se realiza la transmisión en forma de paquetes de IP tunelizados. Durante el segundo estado se inserta otra etiqueta, que debe sustituir en el futuro a la dirección de IP. Esta etiqueta puede codificar el RNTI. Puede pensarse igualmente en otros identificadores inequívocos. Y sólo después de que el lado contrapuesto, es decir, el receptor ha enviado una confirmación 30 en la que da la información de que se ha aprendido la reproducción, se realiza en el cuarto estado una transmisión continua.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para intercambiar informaciones entre componentes (19, 13, 12, 14) en una red con aparatos terminales (11) que intercambian a través de la red paquetes de información de IP (22) que disponen de cabeceras de IP (25) con direcciones de IP, con una zona de memoria en la que se gestionan identificadores de aparatos terminales inequívocos en relación con direcciones de IP, con al menos un subconjunto de componentes con capacidad de MPLS en la red, que enrutan paquetes de información (22) sobre la base de rutas MPLS y las correspondientes cabeceras MPLS (24) a través de la red,
 - 10 – con una primera etapa de configuración en la que los componentes (19, 13, 12, 14) se configuran tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales (11) son inequívocas, estando señalizadas las rutas MPLS mediante el identificador de aparato terminal inequívoco, que está reproducido en las cabeceras MPLS (24),
 - 15 – con una segunda etapa de envío de información, en la que los componentes capaces de MPLS retiran las cabeceras de IP (25) o partes de las mismas del paquete de información de IP (22), para dotar al paquete de información de IP (22) así modificado de cabeceras MPLS (24), conteniendo la cabecera MPLS (24) el identificador de aparato terminal, que se gestiona en relación con la dirección de IP, para a continuación enviar el paquete de datos (26) así modificado,
 - 20 – con una tercera etapa de recepción de información, en la que los componentes capaces de MPLS leen las cabeceras MPLS (24) de los paquetes de información (22) enviados en la segunda etapa, para determinar en base al identificador de aparato terminal la correspondiente dirección de IP, para modificar entonces el paquete de información (22) tal que el identificador de IP inicial (24) sustituye a la cabecera MPLS (24).
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** los componentes (19, 13, 12, 14) presentan medios que realizan una funcionalidad de un enrutador (19).
- 30 3. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la red es una red UMTS o GPRS o una red de radio similar orientada a paquetes para aparatos terminales móviles (11), estando compuestos los identificadores de aparato terminal por RAI, RNTI, IMSI específicas de la red, así como otras identificaciones.
- 35 4. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la zona de memoria en la que está archivado el distintivo de aparato terminal es un HLR (13) o HSS.
5. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** en la zona de memoria los distintivos de aparato terminal están archivados en relación con las cabeceras de IP (25) y/o direcciones de IP.
- 40 6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** solamente una pasarela (19) hacia una red externa, al llegar un paquete de información (22) de la red externa, retira la cabecera de IP (25) y al enviar un paquete a la red externa inserta la cabecera de IP (25), realizándose la comunicación en la red interna en base a las cabeceras MPLS (24).
- 45 7. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las clases de equivalencia MPLS contienen, además de la etiqueta de ruta, también al menos una etiqueta que codifica el identificador de aparato terminal, con lo que puede detectarse qué ruta está destinada a qué aparato terminal (11).
- 50 8. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** no se retira la cabecera de IP (25) completa, sino solamente partes de la cabecera de IP (25).
- 55 9. Emisor (27) de informaciones que se intercambian en una red, a través de la que se comunican entre sí aparatos terminales (11), intercambiando los aparatos terminales (11) a través de la red paquetes de información de IP (22), que disponen de cabeceras de IP (25) con direcciones de IP,
 - con medios que permiten el acceso a una zona de memoria en la que se gestionan identificadores de aparato terminal inequívocos en relación con direcciones de IP,
 - 60 – con medios que reciben a través de la red los paquetes de información (22) sobre la base de rutas MPLS y las correspondientes cabeceras MPLS (24),
 - con una unidad de procesamiento, que retira las cabeceras de IP (25) del paquete de información de IP (22), para dotar a continuación el paquete de información de IP (22) así modificado de cabeceras MPLS (24), conteniendo la cabecera MPLS (24) el identificador de aparato terminal que se gestiona en relación con la dirección de IP, para enviar a continuación el paquete de datos (26) así modificado a través de la ruta MPLS.

10. Emisor (27), según la reivindicación precedente,
caracterizado porque la unidad de procesamiento es una switching-fabric y/o un microprocesador.
- 5 11. Emisor (27) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por medios que configuran el emisor (27) tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales (11) son inequívocas, estando identificadas las rutas MPLS mediante el identificador de aparato terminal inequívoco que está reproducido en las cabeceras MPLS (24).
- 10 12. Emisor (27) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el identificador de aparato terminal se carga desde un servidor central, al que preferiblemente puede llegarse a través de una red.
- 15 13. Emisor (27) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el identificador de aparato terminal está codificado en la clase de equivalencia MPLS como posible etiqueta.
- 20 14. Receptor (28) de informaciones que se intercambian en una red, a través de la que se comunican entre sí aparatos terminales (11), intercambiando los aparatos terminales (11) a través de la red paquetes de información de IP (22), que disponen de cabeceras de IP (25) con direcciones de IP,
 - con medios que permiten el acceso a una zona de memoria en la que se gestionan identificadores de aparato terminal inequívocos en relación con direcciones de IP,
 - con medios que reciben los paquetes de información (22) sobre la base de rutas MPLS y las correspondientes cabeceras MPLS (24) de la red,
 - con una unidad de procesamiento, que tras analizar el paquete de información (22) detecta si se ha retirado la cabecera de IP (25), para caso de que así sea determinar en base al identificador de aparato terminal la correspondiente dirección de IP, para modificar a continuación el paquete de información (22) tal que la cabecera de IP inicial (25) sustituye la cabecera MPLS (24).
- 25 15. Receptor (28) según la reivindicación precedente,
caracterizado porque la unidad de procesamiento es una switching-fabric y/o un microprocesador.
- 30 16. Receptor (28) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por medios que configuran el receptor (28) tal que las rutas MPLS hacia los aparatos terminales (11) son inequívocas, estando identificadas las rutas MPLS mediante el identificador de aparato terminal inequívoco que está reproducido en las cabeceras MPLS (24).
- 35 17. Receptor (28) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el identificador se carga desde un servidor central, al que preferiblemente puede llegarse a través de una red.
- 40 18. Receptor (28) según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el identificador de aparato terminal está codificado en la clase de equivalencia MPLS como posible etiqueta.
- 45 19. Aparato terminal (11),
caracterizado porque el mismo incluye las características de los receptores (28) y emisores (27) precedentes.
- 50 20. Enrutador (19) y/o pasarela (19),
caracterizado/a porque el mismo incluye las características de los receptores (28) y emisores (27) precedentes.

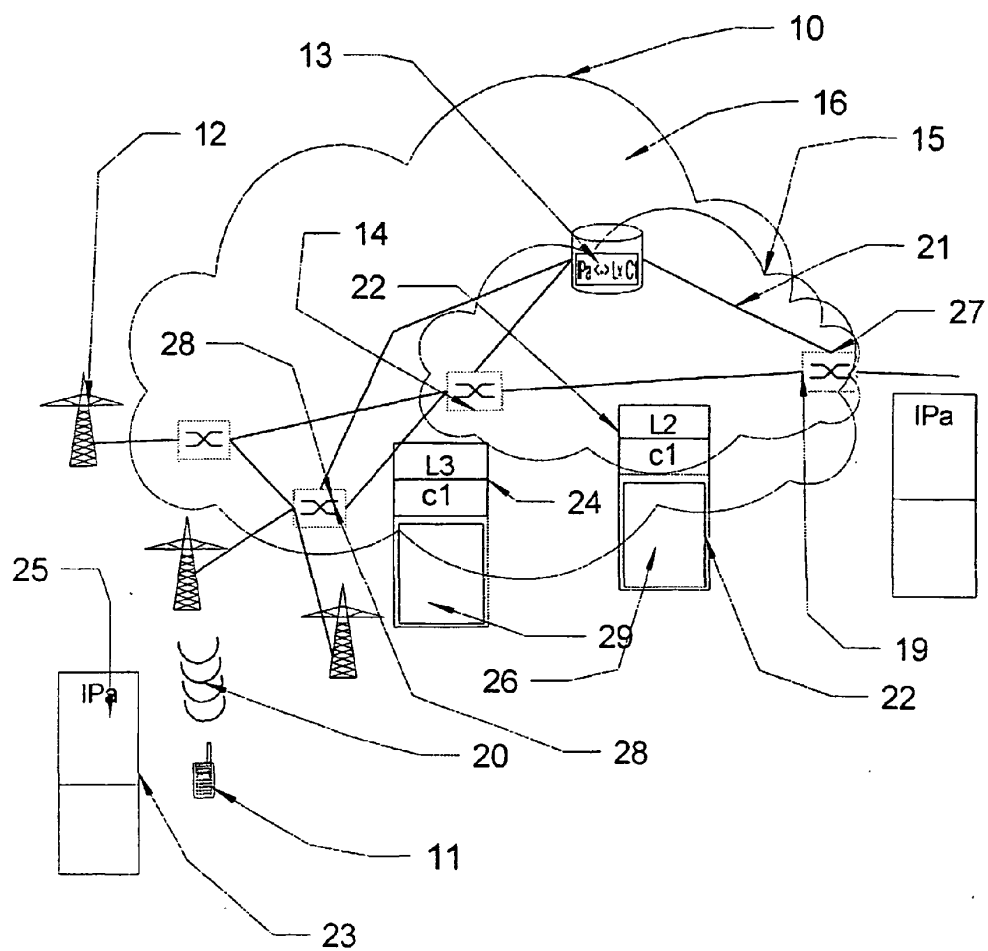


Fig. 1

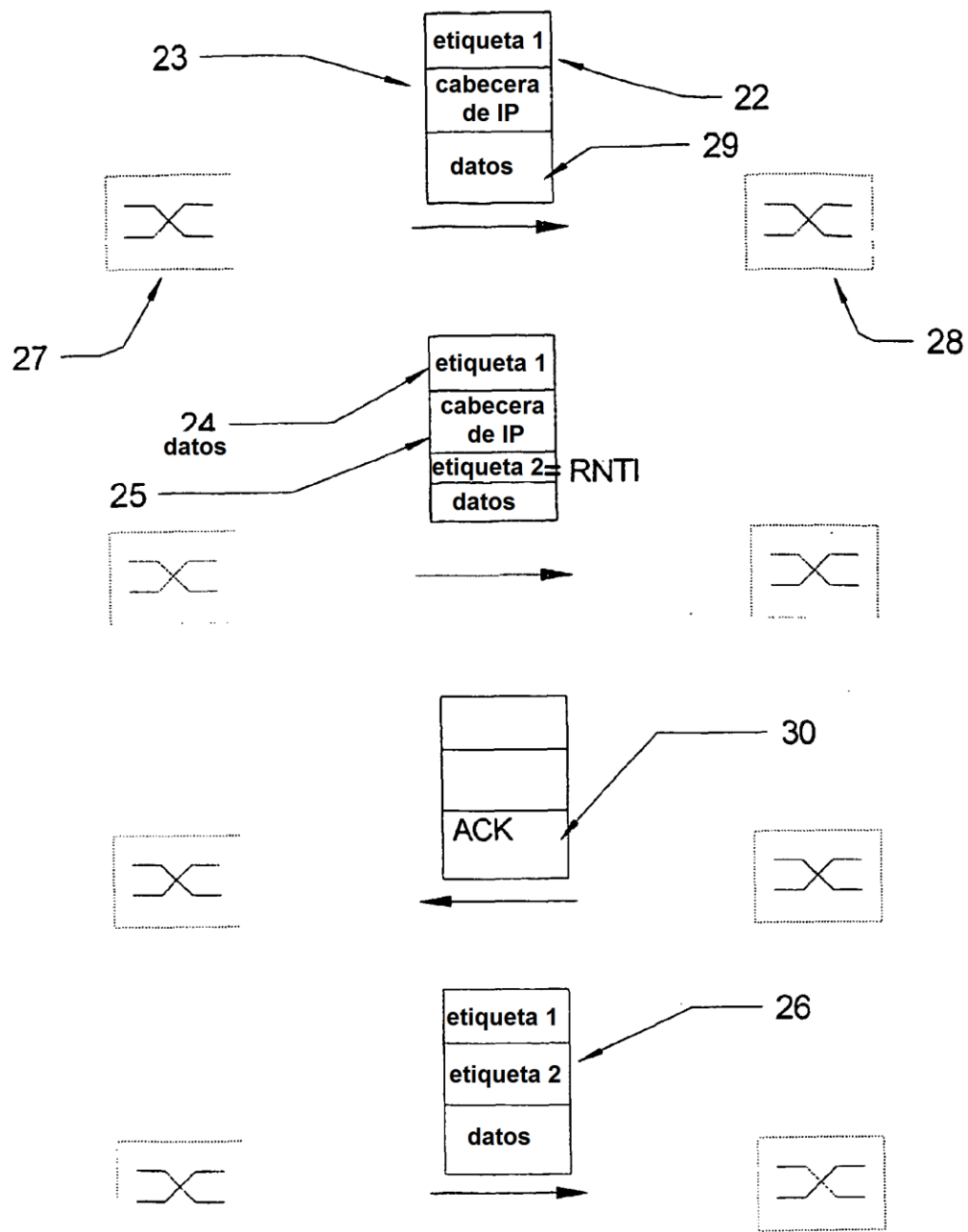


Fig. 2