



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 306 043**

(51) Int. Cl.:  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04L 12/46** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **05290491 .9**  
(86) Fecha de presentación : **04.03.2005**  
(87) Número de publicación de la solicitud: **1575240**  
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

(54) Título: **Dispositivo y procedimiento de tratamiento de tramas con campo de uso multiprotocolario para una red de comunicaciones.**

(30) Prioridad: **09.03.2004 FR 04 50472**

(73) Titular/es: **Alcatel Lucent**  
**54 rue La Boétie**  
**75008 Paris, FR**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.11.2008**

(72) Inventor/es: **Ciavaglia, Laurent y**  
**Dotaro, Emmanuel**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.11.2008**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 306 043 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

Dispositivo y procedimiento de tratamiento de tramas con campo de uso multiprotocolario para una red de comunicaciones.

El invento se refiere al dominio de las redes de comunicaciones, y más precisamente al tratamiento de tramas de datos en el seno de tales redes.

Como sabe el experto en la técnica, un cierto número de técnicas permiten a redes, que utilizan protocolos de comunicación diferentes, intercambiar datos incluidos en tramas y asegurar servicios. Entre estas técnicas, se puede en particular citar el encapsulado, que permite a redes diferentes comunicar entre sí, y la conversión (o puesta en correspondencia) que permite a redes poner en práctica servicios ofrecidos por otras redes.

El concepto de red local virtual 2 VLAN está descrito en IEEE Std. 802. 1Q-2003, Redes de Área Local Virtual Puenteada, ISBN 0-7381-3662-X.

A fin de permitir la adición de nuevas características o funcionalidades protocolarias, las técnicas utilizadas tienen tendencia a adicionar o apilar los campos de trama específicos de cada protocolo unos encima de los otros. Ello requiere además ciertas modificaciones de la puesta en práctica estándar de los protocolos. Ahora bien, estas técnicas tienen como consecuencia duplicar las informaciones de control en cada unidad de datos de protocolo (PDU), lo que provoca un sobrecaudal sustancial, genera obstáculos para el “interfuncionamiento” (o “interoperatividad”) de los equipos de redes y/o a la interconectividad de las redes y aumenta la complejidad de gestión de las tramas.

Este problema aparece en la técnica Ethernet-Over-MPLS descrita en el Proyecto de Internet “Método de Encapsulado para Transporte de Tramas de Capa 2 Sobre Redes IP y MPLS”, Martín y col., Abril de 2003.

El RFC 1700 escribe el concepto de reservar un campo específico en una trama para indicar el tipo de mensaje. MPLS está descrito en el RFC 3031.

El invento tiene pues por propósito mejorar la situación.

Propone a este efecto un dispositivo de tratamiento de tramas de datos según la reivindicación 1ª.

Preferentemente, los medios de tratamiento están encargados de ordenar la aplicación a la trama recibida del tratamiento protocolario específico que corresponde al conjunto determinado.

Cuando los medios de tratamiento pueden acceder a una primera tabla de correspondencia entre identificadores de conjuntos de valores y tratamientos protocolarios, pueden estar dispuestos de manera que determinen un tratamiento protocolario correspondiente a un conjunto de valores determinado por los medios de detección. Igualmente, cuando los medios de tratamiento pueden acceder a una segunda tabla de correspondencia entre tratamientos protocolarios y valores protocolarios dedicados, pueden estar dispuestos de manera que ordenen el reemplazamiento en la trama recibida del valor de su campo de trama elegido por un valor protocolario dedicado al tratamiento específico determinado.

Por otra parte, el dispositivo puede comprender una primera memoria, accesible a sus medios de detección y que almacena los diferentes conjuntos de valores. Puede igualmente comprender una segunda memoria, accesible a sus medios de tratamiento y que almacena la primera y/o la segunda tabla de correspondencia.

Además, los medios de detección pueden estar encargados de modificar los valores que definen uno al menos de los conjuntos en función de instrucciones recibidas, que provienen, por ejemplo, de un plano de control de la red, cuyos medios de tratamiento constituyen eventualmente una al menos de las partes.

El protocolo de la red puede ser por ejemplo un protocolo llamado “de nivel 2”. En este caso, puede tratarse de un protocolo Ethernet y su campo de trama elegido puede ser el campo llamado “Ethernet VLAN Tag”.

De manera particularmente ventajosa, uno al menos de los conjuntos de valores puede estar dedicado a un tratamiento propio de otro protocolo o servicio, diferente del soportado por la red, como por ejemplo GMPLS, L2-LSP y sus evoluciones o variantes. Por ejemplo, los medios de tratamiento pueden estar dispuestos de manera que ordenen el reemplazamiento del valor del campo Ethernet VLQAN Tag por el valor del campo llamado “etiqueta GMPLS”.

El invento propone igualmente un equipo de red equipado por una parte al menos con un dispositivo de tratamiento del tipo del presentado anteriormente.

El invento propone además un procedimiento de gestión de tramas de datos según la reivindicación 16ª.

Otras características y ventajas del invento aparecerán con el examen de la descripción detallada siguiente, y de los dibujos adjuntos, en los que:

## ES 2 306 043 T3

La fig. 1 ilustra de manera esquemática un router equipado con un ejemplo de realización de un dispositivo de tratamiento de tramas según el invento, de tipo distribuido,

La fig. 2 ilustra de manera esquemática un ejemplo de trama de datos de doble encapsulado, de tipo clásico, y

La fig. 3 ilustra de manera esquemática un ejemplo de trama de datos según el invento.

Los dibujos adjuntos podrán servir no solamente para completar el invento, sino también para contribuir a su definición, según el caso.

El invento tiene por objeto permitir la utilización de un campo de protocolo para codificar una información o una funcionalidad, eventualmente nueva, necesaria para el soporte por una red de un protocolo o de un servicio, eventualmente nuevo.

El invento propone a este efecto equipar cada red de comunicaciones con al menos un dispositivo de tratamiento de tramas de datos D, por ejemplo del tipo del ilustrado en la figura 1.

El invento se refiere a cualquier red de comunicación que en el seno de la cual los datos son transmitidos en campos de trama, y en particular a las redes que soportan un protocolo llamado de tecnología de nivel 2, como por ejemplo las redes Ethernet, ATM, FR, y X25, así como el protocolo GFP (para Procedimiento de Entramado Genérico), aka G.7041) que no es un protocolo de tecnología de nivel 2 (o “de capa 2”) sino un protocolo de tramado/encapsulado (o entramado).

Por otra parte, el invento puede ser puesto en práctica bien en una forma centralizada, bien en una forma distribuida. En un caso como en el otro, en los dispositivos D según el invento deben ser conectados a, o implantados al menos parcialmente en, los equipos (o nudos) de red R encargados de encaminar o conmutar las tramas de datos en el seno de la red, como por ejemplo los routers o los conmutadores.

Se considera en lo que sigue, a título de ejemplo ilustrativo, que una primera red Ethernet está conectada a una segunda red de protocolo Internet (o IP).

Considerada en el seno de la primera red (aquí Ethernet), el invento consiste en primer lugar en identificar (o elegir) entre los campos que constituyen las tramas de datos en el formato de protocolo Ethernet, y más precisamente uno de los campos de control del protocolo que constituyen lo que el experto en la técnica llama las unidades de datos de protocolo (PDU), lo que sirve para asegurar un tratamiento protocolario particular para dicho protocolo Ethernet.

Por ejemplo se identifica el campo llamado Ethernet VLAN Tag, encargado de definir subredes virtuales en el seno de un mismo dominio Ethernet distinguiendo las diferentes subredes por un identificador llamado “VLAN Tag”.

Luego, se asocian a este campo de trama elegido al menos dos conjuntos de valores (o intervalos de valores en el caso más simple) correspondientes respectivamente a su tratamiento protocolario nativo (o un nuevo tratamiento protocolario de sustitución), para el protocolo Ethernet, y a un tratamiento protocolario diferente, para otro protocolo o servicio que se desea ver soportado o empleado por la primera red Ethernet.

Este otro protocolo o servicio puede ser por ejemplo GMPLS (para Conmutación de Etiqueta de Multi Protocolo Generalizado) o L2-LSP (para Trayecto de Etiqueta Conmutada de Capa 2). Se ha recordado que un servicio L2-LSP es un circuito (o una conexión) virtual que reposa sobre un plano de control GMPLS y que requiere una infraestructura de red de tecnología (casi) de nivel 2.

Por ejemplo, el primer conjunto de valor corresponde a los diferentes valores que puede tomar el campo Ethernet VLAN Tag, mientras que el segundo conjunto de valor corresponde a los diferentes valores que puede tomar el campo de etiqueta GMPLS según el protocolo GMPLS.

Una vez definidos los conjuntos, se les almacena en una memoria M1 del dispositivo D. Puede desde luego tratarse de una memoria específica o de un espacio de memoria reservado a este efecto y contenido en una memoria compartida entre varias funciones.

Este último comprende a este efecto, en primer lugar, medios de detección implantados, de preferencia en forma de módulos MD, en cada nudo R de la primera red Ethernet. Cada módulo de detección MD está encargado de observar cada trama que llega al nivel del módulo de emisión/recepción MER del nudo R en el que está implantado, a fin de determinar el valor de su campo de trama elegido (aquí Ethernet VLAN Tag). Una vez determinado el valor, el módulo de detección MD accede a la memoria M1 para determinar el conjunto de los valores a los que pertenece.

El dispositivo D comprende por otra parte medios de tratamiento que pueden estar centralizados o bien en un equipo de gestión de la red, o bien distribuidos en forma de módulos de tratamiento MT en cada nudo R que comprende un módulo de detección MD, como se ha ilustrado en la fig. 1.

En otros términos, la primera red Ethernet puede comprender o bien un dispositivo D distribuido en cada nudo R, por lo que se refiere a sus módulos de detección MD, y en un equipo de gestión por lo que se refiere a su módulo de tratamiento MT, o bien una multiplicidad de dispositivos D que comprenden a la vez un módulo de detección MD y un módulo de tratamiento MT implantados cada uno en un nudo R de manera que trate localmente las tramas recibidas, como es el caso en el ejemplo ilustrado en la fig. 1.

Cuando cada nudo R está equipado con un dispositivo D completo, el módulo de tratamiento MT está encargado de determinar el tratamiento protocolario específico que corresponde al conjunto que ha sido determinado por el módulo de detección MD asociado, y que debe ser aplicado a la trama recibida. Para hacer esto, el dispositivo D comprende preferentemente una memoria (o espacio de memoria reservado) M2, acoplado al módulo de tratamiento MT, y en el que esta almacenada una primera tabla de correspondencia entre los identificadores de los conjuntos de valores (almacenados en la memoria M1) y los tratamientos protocolarios asociados.

Algunos de estos tratamientos pueden corresponder, eventualmente en el seno de otra tabla, a valores protocolarios dedicados destinados a reemplazar un valor de campo de trama elegido, contenido en una trama recibida. Por ejemplo, un tratamiento protocolario, correspondiente a un conjunto de valores, puede consistir en determinar en una tabla de etiquetas del nudo R, con ayuda del módulo de tratamiento MT, el identificador de LSP que identifica la conexión LSP con el nudo siguiente sobre el camino de la trama recibido.

Es ventajoso que cada dispositivo D disponga de su propia tabla de etiquetas, dado que las etiquetas tienen frecuentemente un significado local y/o temporal asociado a dos nudos de la red. De esta manera, un mismo conjunto de valores puede corresponder en el seno de dos nudos distantes a un mismo tratamiento protocolario, pero a valores protocolarios (identificadores LSP) diferentes.

Cuando la red no comprende más que un único módulo de tratamiento MT centralizado, éste último está encargado de determinar el tratamiento protocolario específico que corresponde al conjunto que ha sido determinado por uno de los módulos de detección MD implantado en uno de los router R que supervisa, y que debe ser aplicado a la trama que este router R ha recibido. La determinación del tratamiento protocolario es idéntica a la descrita antes, a no ser que la memoria M2 que contiene la tabla de correspondencia de identificadores de conjunto/tratamientos protocolarios esté preferentemente almacenada en el servidor de gestión en el que está implantado el módulo de tratamiento MT. Es más cómodo que el servidor de gestión disponga de la memoria M2, pero no es obligatorio. El módulo de tratamiento MT centralizado puede en efecto recuperar los valores almacenados en la memoria M2 al mismo tiempo que las informaciones sobre la trama recibida a tratar.

Cada módulo de detección MD está preferentemente dispuesto de manera que reemplace, en la memoria M1 que le está asociada, los valores que definen uno al menos de los conjuntos cuya detección asegura. Puede igualmente estar dispuesto de manera que añada en la memoria M1 que le está asociada, un nuevo conjunto de valores. Este reemplazamiento o esta adición es efectuado en función de instrucciones recibidas preferentemente del plano de control de la red PC, que está o bien centralizado, por ejemplo en un servidor de gestión, o bien distribuido en cada nudo de red, como se ha ilustrado en la fig. 1.

Es importante observar que un plano de control PC distribuido para formar parte integrante de un dispositivo D, como se ha ilustrado, o como en una variante un módulo de tratamiento MT distribuido puede constituir la totalidad o parte de un plano de control PC distribuido.

Por otra parte, cada módulo de tratamiento MT está preferentemente dispuesto de manera que reemplace, en la memoria M2 que le está asociada, el tratamiento protocolario que está asociado al menos a uno de sus conjuntos. Puede igualmente estar dispuesto de manera que añada a la memoria M2 que le está asociada, un tratamiento protocolario que está asociado a un nuevo conjunto. Este reemplazamiento o esta adición son efectuados en función de instrucciones recibidas preferentemente del plano de control de la red PC, presentado antes.

La puesta al día de los contenidos de las memorias M1 y M2 puede hacerse dinámicamente, y de manera periódica o bien cada vez que una modificación ha sido decidida por el operador de la red.

Gracias al invento, se puede por otra parte cambiar la semántica de una parte elegida de la PDU de una trama en función de su valor. Así, un nudo R puede gestionar varios protocolos y/o servicios diferentes sobre una misma interfaz, en un mismo instante (paquetes tras paquete), y con un único protocolo anfitrión. La infraestructura de una red, por ejemplo Ethernet, no tiene por tanto necesidad de ser modificada para permitir a dicha red soportar uno o varios protocolos distintos y/o nuevos servicios que aquél o aquéllos para los que ha sido inicialmente concebido con la excepción de los medios de tratamiento que deben estar adaptados a los nuevos tratamientos protocolarios considerados (como por ejemplo ser capaces de gestionar las etiquetas GMPLS (o etiquetas G)). En particular, el protocolo anfitrión de la red no tienen necesidad de ser modificado o adaptado, ya que sólo el tratamiento protocolario de uno al menos de los campos de control es cambiado conforme a la configuración del plano de control PC que es transparente a las funciones de bajo nivel.

Se hace referencia ahora a las figs. 2 y 3 para comparar, con ayuda de un ejemplo, la diferencia entre una trama de datos de la técnica anterior y una trama de datos según el invento.

## ES 2 306 043 T3

Se ha representado en la fig. 2 un ejemplo de tramas de datos TDE de la técnica anterior que permite en el transporte de datos que en una red Ethernet, en el caso de un doble encapsulado de tipo IP/MPLS. Más precisamente, la trama Ethernet TE, que contiene los datos a transportar está encapsulada con ayuda de una primera "cápsula" C1 constituida por dos campos de control MPLS (Etiqueta 1 y Etiqueta 2, cada una constituida por cuatro octetos), encapsulada a su vez con ayuda de una segunda "cápsula" C2 constituida por tres campos de encabezamiento de la trama Ethernet para el transporte (SP-DA (destino dirección) SP-SA (fuente de dirección) y Tipo, constituidos respectivamente por seis octetos, seis octetos y dos octetos.

La trama Ethernet encapsulada comprende clásicamente un campo DA de seis octetos, un campo SA de seis octetos, un campo VLAN Tag de cuatro octetos, un campo tipo de dos octetos, un campo de datos que comprende entre cuarenta y seis y mil quinientos octetos, un campo de relleno cuyo número de octetos varía según el número de octetos del campo de datos, y un campo FCS de cuatro octetos.

En una red según el invento, el doble encapsulado de la trama Ethernet TE no tiene razón de ser, ya que se puede utilizar el campo VLAN Tag para transportar informaciones de control de un campo de tipo etiqueta GMPLS, por ejemplo. Por consiguiente, la trama de datos TDE de la fig. 2 se presenta en lo sucesivo en la forma ilustrada en la fig. 3, es decir en forma de una nueva trama Ethernet NTE en la que el campo VLAN Tag sirve a la vez para su función nativa, que corresponde a un primer conjunto de valores, y a una Etiqueta GMPLS (o L2-LSP), que corresponde a un segundo conjunto de valores.

Así cuando un nudo R de la red Ethernet recibe una trama NTE, su dispositivo D analiza el contenido del campo VLAN Tag a fin de determinar si designa su función nativa o bien un tratamiento protocolario de etiqueta GMPLS. Luego, una vez efectuada la determinación el nudo R puede aplicar a la trama NTE recibida el tratamiento protocolario apropiado.

El dispositivo de tratamiento D según el invento, y en particular su módulo de tratamiento MT y su o sus módulos de detección MD, pueden ser realizados en forma de circuitos electrónicos, de módulos lógicos (o informáticos) o de una combinación de circuitos y de programas.

Como se ha mencionado preferentemente, el invento no necesita ninguna adición o modificación a las normas protocolarias existentes, a excepción de las extensiones GMPLS necesarias para el soporte de las L2-LSP (las cuales no general complejidad en términos de gestión.

Además, el invento permite una reducción importante del número de campos de control de encapsulado ya que permite suprimir la duplicación de informaciones de control.

Además, el invento permite conservar en el estado la infraestructura, la tecnología y el protocolo de una red, sin modificación de los estándares.

Por otra parte, el invento permite un funcionamiento al mínimo dual que autoriza la introducción progresiva de nuevos protocolos y/o servicios tanto al nivel de los nudos (tarjeta tras tarjeta) como al nivel de la red (nudo tras nudo).

El invento permite igualmente beneficiarse en el seno de una red Ethernet de las características del protocolo GMPLS, y en particular en términos de encaminamiento, de señalización, de protección y de ingeniería de tráfico.

Finalmente el invento puede ser fácilmente puesto en práctica por una integración al menos parcial en las unidades tratamiento de las redes (NPU), o en los procesadores, dado que sólo el tratamiento de ciertos campos de control elegidos es modificado (semántica, formato interno) y no el formato externo de las unidades de datos de protocolo (PDU).

El invento no se limita a los modos de realización de dispositivo de tratamiento, de equipo de red (o nudo) y de procedimiento de tratamiento descritos antes, solamente a título de ejemplo, sino que engloba todas las variantes que podrá considerar el experto en la técnica en el marco de las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de tratamiento de tramas de datos (D) para una red de comunicaciones que soportada al menos un protocolo de comunicación Ethernet que utiliza un formato de trama de datos que comprende un campo de identificador de red local virtual VLAN, **caracterizado** porque comprende medios de detección (MD) dispuestos para determinar, a la recepción de una trama de datos, entre conjuntos de valores previamente definidos correspondientes respectivamente a tratamientos protocolarios diferentes, el conjunto al que pertenece un valor tomado por al menos dicho campo de identificador de VLAN contenido en dicha trama recibida, y medios de tratamiento (MT) dispuestos para determinar un tratamiento protocolario específico, correspondiente a dicho conjunto determinado por dichos medios de detección (MD) y que debe ser aplicado a dicha trama recibida, siendo dicho tratamiento protocolario específico un tratamiento propio de dicho protocolo Ethernet para un primer conjunto de valores y un tratamiento propio de un protocolo GMPLS o L2-LSP para un segundo conjunto de valores.
- 15 2. Un dispositivo según la reivindicación 1ª, **caracterizado** porque dichos medios de tratamiento (MT) están dispuestos para ordenar la aplicación a dicha trama recibida del tratamiento protocolario específico correspondiente al conjunto determinado.
- 20 3. Un dispositivo según la reivindicación 1ª y 2ª, **caracterizado** porque dichos medios de tratamiento (MT) están dispuestos para acceder a una primera tabla de correspondencia entre identificadores de conjuntos de valores y tratamientos protocolarios de manera que determinen un tratamiento protocolario correspondiente a un conjunto de valores determinado por dichos medios de detección (MD).
- 25 4. Un dispositivo según la reivindicación 1ª a 3ª, **caracterizado** porque dichos medios de tratamiento (MT) están dispuestos para acceder a una segunda tabla de correspondencia entre tratamientos protocolarios y valores protocolarios dedicados de manera que ordenen el reemplazamiento en la trama recibida del valor de su campo de trama elegido por un valor protocolario dedicado a dicho tratamiento específico determinado.
- 30 5. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, **caracterizado** porque comprende una primera memoria (M1), accesible a dichos medios de detección (MD), y en la que están almacenados dichos conjuntos de valores.
- 35 6. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 3ª y 4ª, **caracterizado** porque comprende una segunda memoria (M2), accesible a dichos medios de tratamiento (MT), y en la que están almacenadas dicha primera tabla de correspondencia y/o dicha segunda tabla de correspondencia.
- 40 7. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, **caracterizado** porque dichos medios de detección (MD) están dispuestos para modificar los valores que definen uno al menos de dichos conjuntos en función de instrucciones recibidas.
8. Un dispositivo según la reivindicación 7ª, **caracterizado** porque dichas instrucciones provienen de un plano de control (PC) de dicha red.
9. Un dispositivo según la reivindicación 8ª, **caracterizado** porque dichos medios de tratamiento (MT) constituyen una parte al menos de dicho plano de control (PC).
- 45 10. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 9ª, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo Ethernet corresponde al tratamiento nativo del campo de identificador de VLAN encargado de definir subredes virtuales en el seno de un mismo dominio Ethernet.
- 50 11. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 10ª, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP es un tratamiento en el que la semántica del campo de identificador VLAN es la de una etiqueta GMPLS.
- 55 12. Un dispositivo según una las reivindicaciones 1ª a 11ª, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP comprende un servicio de encaminamiento del protocolo GMPLS.
13. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 12ª, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP comprende un servicio de señalización del protocolo GMPLS.
- 60 14. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 13ª, **caracterizado** porque dichos medios de tratamiento (MT) están dispuestos para ordenar el reemplazamiento del valor del campo Ethernet VLAN Tag por el valor de un campo llamado "etiqueta GMPLS".
- 65 15. Un equipo de red (R) para una red de comunicaciones que soporta al menos un protocolo de comunicación, **caracterizado** porque comprende una parte al menos de un dispositivo de tratamiento de tramas (D) según una de las reivindicaciones precedentes.

16. Un procedimiento de gestión de tramas de datos para una red de comunicaciones que soporta al menos un protocolo de comunicación Ethernet que utiliza un formato de trama de datos que comprende un campo de identificador de red local virtual VLAN, **caracterizado** porque consiste i) en identificar dicho campo de identificador del VLAN, ii) en asociar a dicho campo de VLAN conjuntos de valores correspondientes respectivamente a tratamientos protocolarios diferentes, y iii) a la recepción de una trama de datos, en determinar el conjunto al que pertenece el valor contenido en el menos su campo de identificador de VLAN, de manera que determine el tratamiento protocolario específico, correspondiente al conjunto determinado, que debe ser aplicado dicho a dicha trama recibida, siendo dicho tratamiento protocolario específico un tratamiento propio de dicho protocolo Ethernet para un primer conjunto de valores y un tratamiento propio de un protocolo GMPLS o L2-LSP para un segundo conjunto de valores.

17. Un procedimiento según la reivindicación 16<sup>a</sup>, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo Ethernet corresponde al tratamiento nativo del campo de identificador de VLAN encargado de definir subredes virtuales en el seno de un mismo dominio Ethernet.

18. Un procedimiento según la reivindicación 16<sup>a</sup> o 17<sup>a</sup>, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP es un tratamiento en el que la semántica del campo de identificador de VLAN es la de una etiqueta GMPLS.

19. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 16<sup>a</sup> a 18<sup>a</sup>, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP comprende un servicio de encaminamiento del protocolo GMPLS.

20. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 16<sup>a</sup> a 19<sup>a</sup>, **caracterizado** porque dicho tratamiento propio del protocolo GMPLS o L2-LSP comprende un servicio de señalización del protocolo GMPLS.

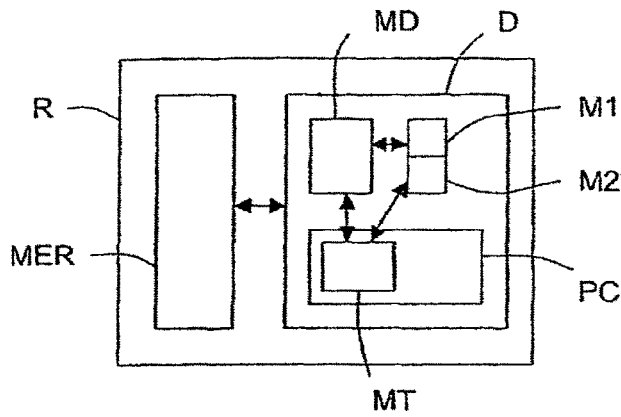


FIG.1

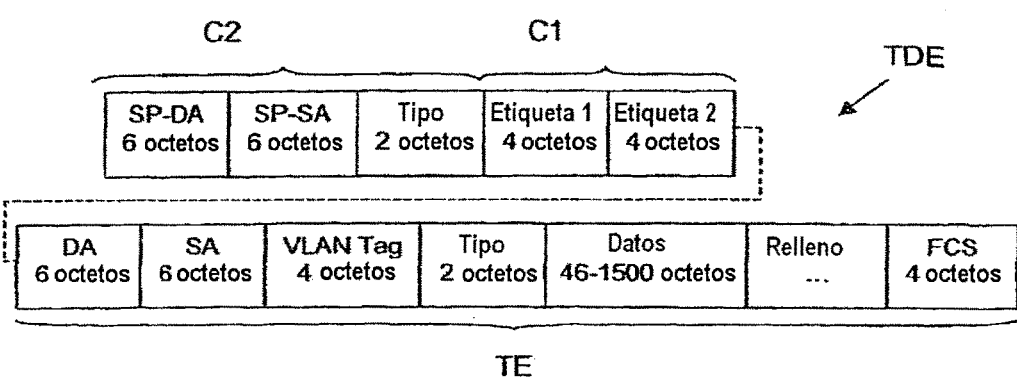


FIG.2

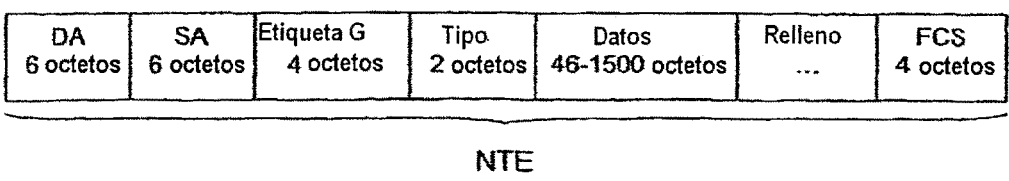


FIG.3