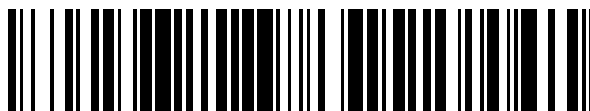


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 630**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02717596 .7**
96 Fecha de presentación: **08.03.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1366606**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2003**

54 Título: **Equipo y métodos para establecer redes virtuales privadas en una red de banda ancha**

30 Prioridad:
08.03.2001 US 803090

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.08.2012

73 Titular/es:
**Tellabs Operations, Inc.
1415 West Diehl Road
Naperville, IL 60563, US**

72 Inventor/es:
**KAZBAN, Michael;
HALABI, Mitri;
KOENIG, Ken y
SIRKAY, Vinai**

74 Agente/Representante:
Rizzo, Sergio

ES 2 386 630 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).

EQUIPO Y MÉTODOS PARA ESTABLECER REDES VIRTUALES PRIVADAS EN UNA RED DE BANDA ANCHA

Descripción

5

APLICACIONES RELACIONADAS

[0001] La presente aplicación hace referencia a una aplicación llamada "Apparatus and Methods for Managing Packets in a Broadband Data Stream" (Equipo y métodos para administrar paquetes en una corriente de datos de banda ancha) presentada el 15 de diciembre del 2000, con el número US-737916, una aplicación llamada "Apparatus and Methods for Scheduling Packets in a Broadband Data Stream" (Equipo y métodos para programar paquetes en una corriente de datos de banda ancha) presentada el 15 de diciembre del 2000, con el número US-737917, y una aplicación llamada "Apparatus and Methods for Processing Packets in a Broadband Data Stream" (Equipo y métodos de procesar paquetes en una corriente de banda ancha) presentada el 13 de septiembre del 2000, con el número US-661244.

ÁMBITO DE LA INVENCION

[0002] La presente invención hace referencia al equipo y los métodos necesarios para establecer redes virtuales privadas. En particular, esta invención hace referencia al equipo y los métodos necesarios para establecer redes virtuales privadas en una red de banda ancha.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] A la vez que internet se convierte en una red de datos comercial a nivel mundial para el comercio electrónico y la administración de servicios de datos públicos, cada vez más, las exigencias de los consumidores se han centrado en la necesidad de unos servicios del Protocolo de Internet (*IP*) más avanzados para mejorar el contenido del alojamiento, la divulgación de videos y la aplicación del "*outsourcing*" (compra de productos manufacturados en una empresa extranjera para economizar costes). Con tal de seguir siendo competitivos, los operadores de red y los proveedores de servicios de internet (*ISPs*) deben resolver dos cuestiones principales: satisfacer continuamente las exigencias del creciente tráfico en la red troncal y proporcionar una Calidad de Servicio (*QoS*) apropiada para ese tráfico. En la actualidad, muchos proveedores *ISP* han implementado varias técnicas de ruta virtual para superar estos nuevos desafíos.

En general, las técnicas de ruta virtual existentes requieren una compilación de redes superpuestas y un equipo físico. Las técnicas de ruta virtual existentes más conocidas son: la red de transporte óptico, el modo de transferencia asíncrona (*ATM*)/frame relay (*FR*) o técnica de conexión mediante retransmisión de tramas de conmutación, y las redes virtuales privadas del protocolo de internet (*IP VPN*). La figura 1 ilustra esquemáticamente las rutas virtuales comunes existentes para capas de conmutación.

[0004] La técnica de transporte óptico 102 es la técnica de ruta virtual más utilizada comúnmente. Según esta técnica, un proveedor ISP utiliza unos conductos de bits de banda ancha para diseñar a medida un circuito punto a punto o una red para cada consumidor. Por lo tanto, esta técnica obliga al proveedor *ISP* a crear un nuevo circuito o red cada vez que se añade un consumidor. Una vez se crea el circuito o red para un consumidor, la amplitud de banda disponible para ese circuito o red permanece estática.

[0005] La técnica *ATM/FR* 104 de capas de conmutación proporciona Calidad de Servicio (*QoS*) e ingeniería de tráfico mediante circuitos virtuales punto a punto. De este modo, esta técnica no requiere la creación física de circuitos o redes concretos, como es el caso de la técnica de transporte óptico 102. Pese a que esta técnica 104 es una mejora de la técnica de transporte óptico 102, esta técnica 104 tiene varios inconvenientes. Uno de los mayores inconvenientes de la técnica *ATM/FR* 104 es que este tipo de técnica no es escalable. Además, la técnica *ATM/FR* 104 también requiere que se establezca un circuito virtual cada vez que se recibe una petición de envío de datos de un consumidor.

[0006] La técnica de red de banda estrecha *IP VPN* 106 utiliza un envío del tipo “mejor esfuerzo” y túneles encriptados para proporcionar rutas seguras a los consumidores. Una de las mayores desventajas del envío del tipo “mejor esfuerzo” es la carencia de garantías de que el paquete va a ser siquiera enviado. Por lo tanto, este tipo de envío no es una buena opción para transmitir datos críticos.

[0007] Una puerta de enlace de medios y una red de conmutación de etiquetas se describen en EP 1 065 858. La red comprende una red principal, una pluralidad de puertas de enlace de medios de conmutación de etiquetas conectadas a la red y cada una de ellas proporciona una interfaz para una o más terminales suscritas. Se emplea un protocolo de control de puertas de enlace de medios (*MGCP*), lo que permite al servidor de llamadas controlar las puertas de enlace de medios. El protocolo *MGCP* comprende una parte de señalización para controlar simples sistemas de señalización de línea o de enlace y una parte de conexión capaz de hacer conexiones entre las redes *IP*, *ATM*, *frame relay* u otras. Las puertas de enlace de medios comprenden

puertas de enlace de medios de conmutación de etiquetas conectadas a los nodos finales mediante la conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS), que a su vez conectan con la red principal. La red principal IP proporciona conductos MPLS entre los nodos. Los MPLS son rutas de conmutación de etiquetas explícitamente enrutadas. Los conductos MPLS están reservados para el uso exclusivo de las puertas de enlace de medios de conmutación de etiquetas.

[0008] EP 1 069 742 describe una red de conmutación de etiquetas, en la que las llamadas se establecen entre los puntos mediante servidores de llamadas. Los servidores de llamadas establecen conexiones mediante concatenadas series de rutas o conductos a través de una red intermediaria de conmutación de etiquetas multiprotocolo. Los paquetes de información del usuario se transportan a través de la red gracias a la asociación de una etiqueta apropiada.

[0009] Por lo tanto, es deseable proporcionar un equipo y unos métodos que reduzcan los costes de funcionamiento para los proveedores de servicios uniendo múltiples redes superpuestas en un servicio IP troncal. En particular, es deseable proporcionar un equipo y unos métodos que permitan a un proveedor ISP construir la red una vez y vender dicha red varias veces a varios consumidores.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0010] La invención incluye un método para establecer redes virtuales privadas en una red de comunicación. El método comprende los pasos para crear una serie de rutas de enlace de conmutación de etiquetas, asignando una etiqueta de enlace a cada una de las rutas de enlace de conmutación de etiquetas, y configurando una serie de redes lógicas de servicio a través de etiquetas multiprotocolo para transportar las múltiples rutas de red virtuales privadas utilizando las rutas de enlace de conmutación de etiquetas. Según un modo de realización ejemplar, cada ruta de enlace por conmutación de etiquetas proporciona una clase de servicios y una etiqueta de enlace asociada a cada ruta principal de conmutación de etiquetas identifica la clase de servicios que esa ruta proporciona. Según un modo de realización ejemplar, cada ruta de enlace de conmutación de etiquetas proporciona una clase de servicios y una etiqueta de enlace asociada a cada ruta de enlace de conmutación de etiquetas identifica la clase de servicios proporcionados por ese enlace. Según un modo de realización, el paso de creación incluye el paso de creación de una serie de rutas de enlace de conmutación de etiquetas en cada ubicación de servicio. Un proveedor de servicios puede querer proveer servicios en múltiples ubicaciones de servicio. Según un modo de realización ejemplar, las redes lógicas de servicio están configuradas de

manera estática mediante la introducción de un proveedor de servicios. Según otro modo de realización ejemplar, las redes lógicas de servicio están configuradas automáticamente mediante el software.

5 **[0011]** Según un modo de realización, el método también comprende los pasos de registro de etiquetas de enlace en una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo, asignando un identificador único a una instalación de cliente y registrando ese identificador único en una etiqueta de enlace. Según otro modo de realización, el método también comprende los pasos de asignar un identificador de grupo único a la instalación de los clientes para un cliente y establecer al menos una

10 ruta virtual entre las instalaciones de los clientes.

[0012] La invención incluye una red virtual privada con una serie de rutas de enlace de conmutación de etiquetas. Una ruta de enlace de conmutación de etiquetas se define para una clase de servicios. Una etiqueta de enlace identifica la clase de servicios para la ruta de enlace de conmutación de etiquetas. Una serie de redes

15 lógicas de servicio están configuradas mediante etiquetas multiprotocolo para transportar las múltiples rutas virtuales privadas usando las rutas de enlace de conmutación de etiquetas.

[0013] Una serie de rutas de enlace de conmutación de etiquetas pueden estar definidas en cada posición de servicio. La serie de redes lógicas de servicio puede estar configurada de manera estática o automática. En un modo de realización, la etiqueta de enlace está registrada en una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo. Un identificador único puede estar asignado a una instalación de cliente registrándolo en una etiqueta de enlace. Un identificador de grupo único puede estar asociado a instalaciones de clientes para un cliente en particular. La red virtual privada

20 utiliza el identificador de grupo único para formar al menos una ruta virtual entre las instalaciones de los clientes.

[0014] La invención permite a los proveedores de servicios reducir las redes múltiples superpuestas creando múltiples redes lógicas de servicios (LSNs) sobre una red física o de fibra óptica. Las redes LSN se establecen mediante un proveedor de servicios y

30 pueden estar caracterizadas por el tipo de tráfico, la amplitud de banda, la demora, la cuenta de saltos, el flujo de información asegurada y/o las prioridades de restauración. Una vez establecidas, las redes LSN permiten al proveedor de servicios proporcionar una variedad de servicios a múltiples consumidores dependiendo del tráfico de especificaciones de cada cliente. Por ejemplo, diferentes redes LSN se ocupan de

35 diferente tráfico de especificaciones, dependiendo de las características de cada red LSN. Además, dichas redes LSN, una vez construidas dentro de una red de banda ancha, pueden adaptarse y venderse a múltiples clientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

- 5 La FIG.1 ilustra de manera esquemática una técnica anterior para implementar rutas virtuales.
- La FIG.2 ilustra de manera esquemática la implementación ejemplar de una ruta virtual de acuerdo con un modo de realización de la invención.
- La FIG. 3 ilustra de manera esquemática las redes LSN ejemplares de acuerdo con un modo de realización de la invención.
- 10 La FIG. 4 ilustra de manera esquemática una red virtual privada VPN de acuerdo con un modo de realización de la invención.
- La FIG. 5 ilustra de manera esquemática una ruta virtual ejemplar para un cliente de acuerdo con un modo de realización de la invención.
- 15 La FIG. 6 ilustra de manera esquemática una ruta virtual ejemplar para múltiples clientes de acuerdo con un modo de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 20 **[0016]** La FIG. 2 ilustra de manera esquemática la ruta virtual de capas de conmutación 200 de acuerdo con un modo de realización de la invención. La ruta virtual de capas de conmutación 200 combina la conmutación y el enrutamiento para proveer servicios virtuales. En particular, la ruta virtual de capas de conmutación 200 combina las ventajas de la capa 106 (por ejemplo escalabilidad y flexibilidad) y la capa
- 25 202 (por ejemplo seguridad y calidad del servicio). Según la FIG. 2, una capa de conmutación de etiquetas multiprotocolo 202 reemplaza la capa de conmutación ATM/FR 104 de la FIG. 1. Múltiples rutas de enlace de conmutación de etiquetas (enlaces LSP) están establecidas como grupos de enlace en la capa de transporte óptico 102 para transportar múltiples rutas de servicios de enrutamiento virtual (VRS)
- 30 206. Las rutas de enlace LSP permiten a los proveedores de servicio controlar el tráfico. Según un modo de realización ejemplar, las redes de enrutamiento virtual 204 están localizadas al final de la capa de conmutación MPLS 202. Las rutas VRS 206 están conectadas a redes de enrutamiento virtual 204 mediante la capa de conmutación MPLS 202. Según un modo de realización, las redes de enrutamiento
- 35 VRS 204 están identificadas de manera única; por lo tanto, se garantiza la seguridad. Según un modo de realización ejemplar, el tráfico que no es VRS se dirige hacia un enrutador de internet a través de la capa de enrutamiento de internet IP 106. Según un

modo de realización, la ruta virtual de capas de conmutación 200 no mantiene las tablas de enrutamiento de internet conocidas por esta técnica.

[0017] La FIG. 3 ilustra de manera esquemática una red LSN ejemplar de acuerdo con un modo de realización de la invención. Un proveedor de servicios crea enlaces LSP en cada ubicación de servicio. Por ejemplo, múltiples enlaces LSP se crean en San Francisco (SFO), Saint Louis (STL), Chicago y Nueva York (NYC). Según un modo de realización ejemplar, un enlace LSP puede implementarse utilizando la tecnología descrita en las aplicaciones de las patentes copendientes comúnmente nombradas: “Apparatus and Methods for Managing Packets in a Broadband Data Stream” (Equipo y métodos para administrar paquetes en una corriente de datos de banda ancha) presentada el 15 de diciembre del 2000, con el número US-737916, una aplicación llamada “Apparatus and Methods for Scheduling Packets in a Broadband Data Stream” (Equipo y métodos para programar paquetes en una corriente de datos de banda ancha) presentada el 15 de diciembre del 2000, con el número US-737917, y una aplicación llamada “Apparatus and Methods for Processing Packets in a Broadband Data Stream” (Equipo y métodos de procesar paquetes en una corriente de banda ancha) presentada el 13 de septiembre del 2000, con el número US-661244.

[0018] Según un modo de realización ejemplar, cada enlace LSP se identifica con una etiqueta de enlace. Según un modo de realización, dicha etiqueta de enlace también identifica la clase de servicios asignados al enlace LSP asociado. Según un modo de realización, las etiquetas de enlace (302, 304, 306 y 308) se registran en una memoria MPLS. Las redes LNS se establecen basándose en los enlaces LSP creados. Según un modo de realización, las redes LNS se establecen de manera estática mediante la introducción de un proveedor de servicios. Según otro modo de realización, las redes LSN se establecen automáticamente mediante el software. Después de que las redes LSN se establezcan o construyan, el cliente y el tráfico de clientes pueden añadirse de manera personalizada a dichas redes.

[0019] La FIG. 4 ilustra de manera esquemática una red VPN ejemplar para un cliente de acuerdo con un modo de realización de la invención. En la FIG. 4, un cliente A se inscribe para obtener servicios en múltiples ubicaciones (instalaciones del cliente). Según un modo de realización, cada instalación del cliente tiene asignada un identificador único (por ejemplo una etiqueta VPN). Según un modo de realización ejemplar, dicho identificador único se registra en la parte superior de la etiqueta de enlace en la memoria MPLS. Por ejemplo, en la FIG. 4, el cliente A en la ubicación 1 tiene asignada la etiqueta 402 registrada en la parte superior de la red de enlace LSP 302, el cliente A en la ubicación 2 tiene asignada la etiqueta 404 registrada en la parte superior de la red de enlace LSP 304, y el cliente A en la ubicación 3 tiene asignada la

etiqueta 406 registrada en la parte superior de la red de enlace LSP 308. Según un modo de realización ejemplar, las instalaciones del cliente para un cliente están agrupadas y se les asigna un único grupo de etiquetas VPN de red llamado "A". El único grupo de etiquetas de red VPN "A" asocia las instalaciones de cliente del

5 cliente "A" a una red privada.

[0020] La FIG. 5 ilustra de manera esquemática las rutas virtuales ejemplares para un cliente de acuerdo con un modo de realización de la invención. Una ruta privada IP se establece para guiar el tráfico entre las instalaciones de los clientes. Por ejemplo, una ruta IP privada 502 se establece entre la ubicación 1 y la ubicación 2, una ruta IP

10 privada 504 se establece entre la ubicación 2 y la ubicación 3, y una ruta IP privada 506 se establece entre la localización 1 y la localización 3. Según un modo de realización ejemplar, una ruta IP privada es una ruta lógica. Las rutas IP privadas 502, 504 y 506 son únicas para el cliente A y pueden ser supervisadas.

[0021] Según un modo de realización, las rutas IP privadas para cada cliente están asociadas entre ellas por un grupo único de etiquetas VPN. Según un modo de realización ejemplar, las rutas IP privadas establecidas para cada consumidor y el grupo único de etiquetas VPN asociado proporcionan garantía de seguridad. Además, los enlaces LSP (302, 304 y 308) en cada instalación de cliente asocian datos a una

15 calidad y/o clase de servicio conocida.

[0022] La FIG. 6 ilustra de manera esquemática múltiples redes VPN establecidas para múltiples clientes de acuerdo con un modo de realización de la invención. En la FIG. 6, el cliente B se inscribe para obtener servicios de múltiples ubicaciones (instalaciones del cliente). Una única etiqueta VPN se asigna a cada instalación del cliente (ubicación) para el cliente B. Como se muestra, al cliente B en la ubicación 1 se

25 le asigna una etiqueta 602 registrada en la parte superior de la ruta de enlace LSP 302, al cliente B en la ubicación 2 se le asigna una etiqueta 604 registrada en la parte superior de la ruta de enlace 306, y al cliente B en la ubicación 3 se le asigna una etiqueta 606 registrada en la parte superior de la ruta de enlace LSP 308. Según un modo de realización ejemplar, las instalaciones del cliente para el cliente B están

30 agrupadas y se les asigna un grupo de etiquetas VPN llamado "B". El grupo de etiquetas VPN llamado "B" asocia las instalaciones del cliente B en una red privada. Después, se establece una red VPN para el cliente B. Por ejemplo, una ruta privada IP 608 se establece entre la ubicación 1 y la ubicación 2, una ruta privada IP 610 se establece entre la ubicación 2 y la ubicación 3, y una ruta privada IP 612 se establece

35 entre la ubicación 1 y la ubicación 3. Las rutas privadas IP 608, 610 y 612 son únicas para el cliente B y pueden ser supervisadas.

[0023] Generalmente la separación del plano de servicio de la red proporciona ventajas de escalabilidad significativas, en el sentido de que la red no necesita conocer los servicios finales ofrecidos tras proporcionar la calidad adecuada del servicio de transporte. (QoS). Por ejemplo, una compañía puede establecer

5 parámetros de calidad QoS y diseñar una red utilizando una combinación de rutas de enlace LSP. Las señalizaciones de las rutas de enlace LSP se propagan y pasan de nodo a nodo utilizando, por ejemplo, técnicas de señalización comunes como el protocolo de reserva de recursos (RSVP) o el protocolo de distribución de etiquetas mediante enrutamiento limitado (CR-LDP). El parámetro de verificación de la red y del

10 enlace se establecen por adelantado. Después de establecer la red, la compañía puede añadir clientes al final de la red. Los servicios del final quedan señalizados de principio a fin sin tener en cuenta si la red o el enlace LSP saben que dicha señalización se está llevando a cabo. En cierto sentido, la creación del servicio sólo afecta al nodo final en el que el servicio se crea realmente. Por lo tanto, la creación del

15 servicio es escalable porque está señalizada de principio a fin. Cualquier fallo en la red se soluciona a nivel de red, por ejemplo, restableciendo las rutas de enlace LSP que normalmente son de una magnitud menor que el número de servicios que circulan por esos enlaces.

[0024] Los ejemplos anteriores ilustran ciertos modos de realización ejemplares de la invención desde los cuales otros modos de realización, o variaciones y modificaciones serán evidentes para aquellos especialistas de la técnica. La invención no debería, por lo tanto, estar limitada a los modos de realización analizados arriba, más bien está definida por las reivindicaciones.

20

Reivindicaciones

1. Un método para establecer redes virtuales privadas dentro de una red de comunicación, comprendiendo los pasos de:
 - 5 crear una pluralidad de rutas de enlace de conmutación de etiquetas, cada una de dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas proporcionando una clase de servicios;
 - 10 asignar una etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308) a cada una de las dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas, dicha etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308) identificando una clase de servicios para cada ruta de enlace de conmutación de etiquetas; y
 - 15 configurar una serie de redes lógicas de servicio mediante etiquetas multiprotocolo para transportar rutas de redes virtuales privadas utilizando dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas, en las que diferentes especificaciones de tráfico están atendidas en diferentes redes lógicas de servicio.
2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho paso de creación incluye el paso de:
 - 20 crear dicha pluralidad de rutas de enlace de conmutación de etiquetas en cada ubicación de servicio.
3. El método de la reivindicación 1, en el que dicho paso de configuración incluye el paso de:
 - 25 configurar de manera estática dichas redes lógicas de servicio.
4. El método de la reivindicación 1, en la que dicho paso de configuración incluye el paso de:
 - 30 configurar de manera automática dicha red lógica de servicio.
5. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el paso de:
 - 35 registrar dicha etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308) en una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo.
6. El método de la reivindicación 5, comprendiendo también los pasos de:
 - asignar un identificador único a la instalación de cliente; y
 - registrar dicho identificador único en dicha etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308).
7. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el paso de:
 - caracterizar cada una de las nombradas redes lógicas de servicio con parámetros seleccionados desde el grupo comprendiendo: el tipo de tráfico, la amplitud de banda, la demora, la cuenta de saltos, el flujo de información asegurada y las prioridades de restauración.

8. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el paso de:
- 5 asignar un identificador de grupo único a las instalaciones del cliente para un cliente; y
- establecer al menos una ruta virtual entre dichas instalaciones del cliente.
9. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el paso de:
- propagar señales de un nodo al otro entre las citadas rutas de enlace de conmutación de etiquetas.
- 10 10. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el paso de:
- propagar las señales de principio a fin entre dichas redes lógicas de servicio.
11. Una red virtual privada, comprendiendo:
- 15 una pluralidad de rutas de enlace de conmutación de etiquetas, cada una de dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas proporcionando una clase de servicios;
- una etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308) identificando una clase de servicios para cada una de las rutas de enlace de conmutación de etiquetas; y
- 20 una serie de redes lógicas de servicios configuradas mediante las etiquetas multiprotocolo para transportar múltiples rutas de redes virtuales privadas a través de dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas, en las que diferentes especificaciones de tráfico están atendidas en diferentes redes lógicas de servicio.
- 25 12. La red virtual privada de la reivindicación 11, comprendiendo además una pluralidad de rutas de enlace de conmutación de etiquetas en cada ubicación de servicio.
13. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que dicha serie de redes lógicas está configurada de manera estática.
- 30 14. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que dicha serie de redes lógicas está configurada de manera automática.
15. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que dicha etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308) está registrada en una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo.
- 35 16. La red virtual privada de la reivindicación 15, comprendiendo también un identificador único asignado a una instalación del cliente, en la que dicho

identificador único está registrado en dicha etiqueta de enlace (302, 304, 306, 308).

5 17. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que cada una de las redes lógicas de servicio está **caracterizada por** parámetros seleccionados desde el grupo comprendiendo:

el tipo de tráfico, la amplitud de banda, la demora, la cuenta de saltos, el flujo de información asegurada y las prioridades de restauración.

10 18. La red virtual privada de la reivindicación 11, comprendiendo también un identificador de grupo único asociado a las instalaciones del cliente para un cliente en particular, dicha red virtual privada utilizando dicho identificador de grupo único para formar al menos una ruta virtual entre dichas instalaciones del cliente.

15 19. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que las señales de dichas rutas de enlace de conmutación de etiquetas se propagan de nodo a nodo entre las redes de enlace de conmutación de etiquetas.

20 20. La red virtual privada de la reivindicación 11, en la que las señales de dichas redes lógicas de servicio se propagan de un extremo al otro entre dichas redes lógicas de servicio.

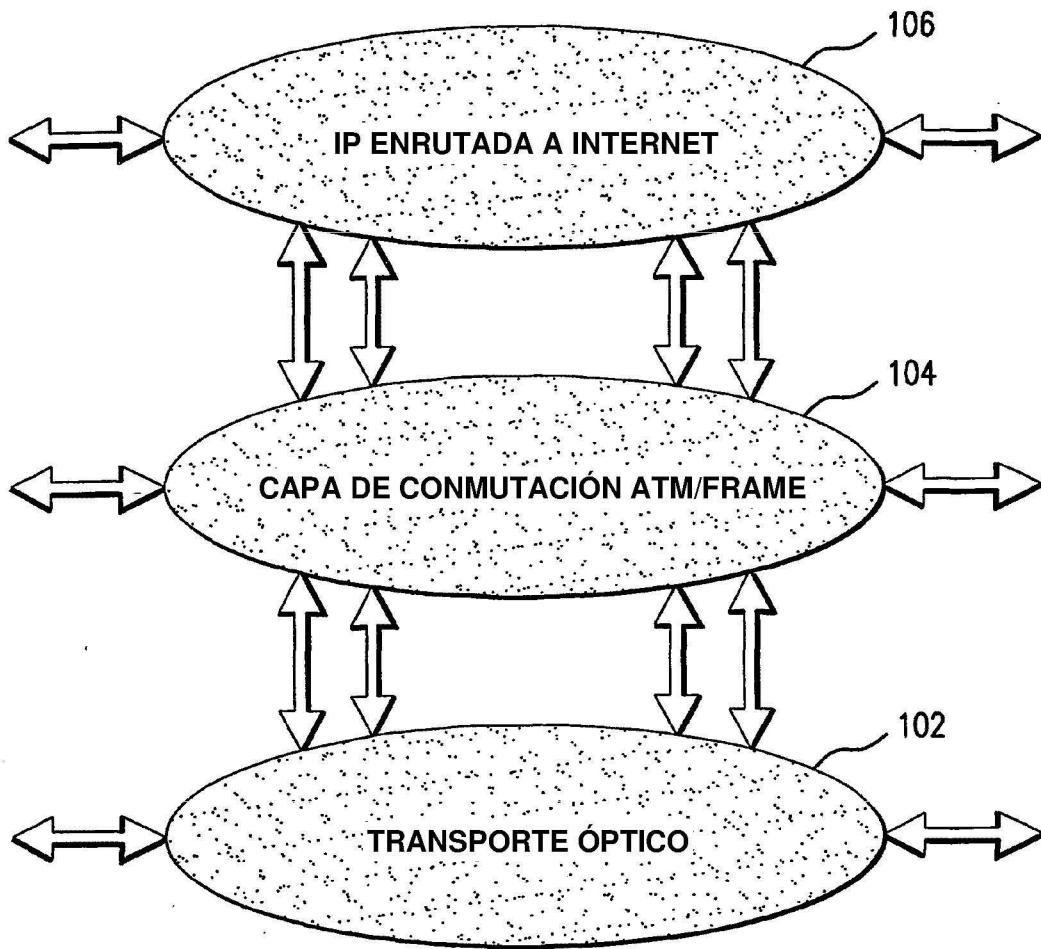


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

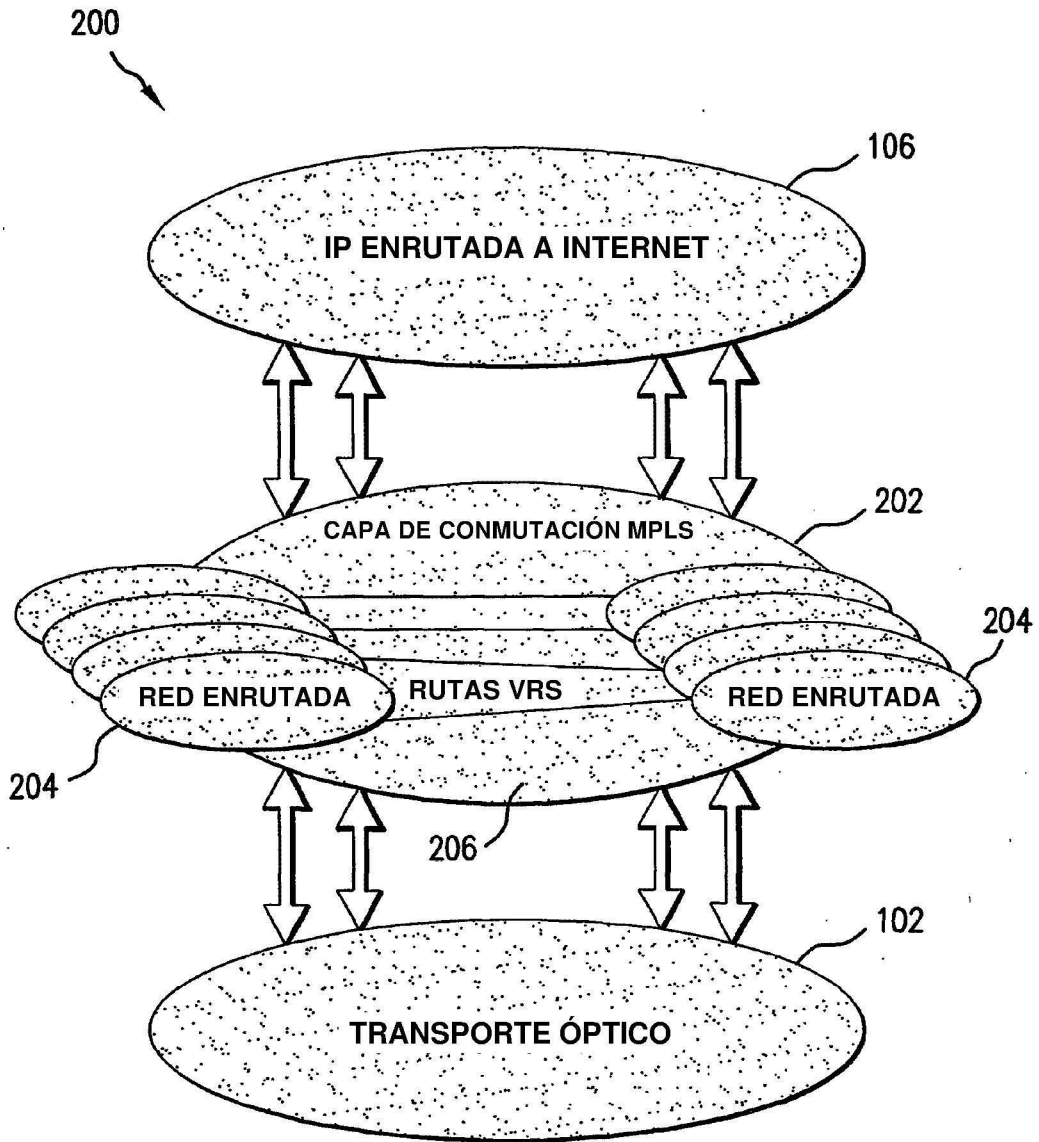


FIG. 2

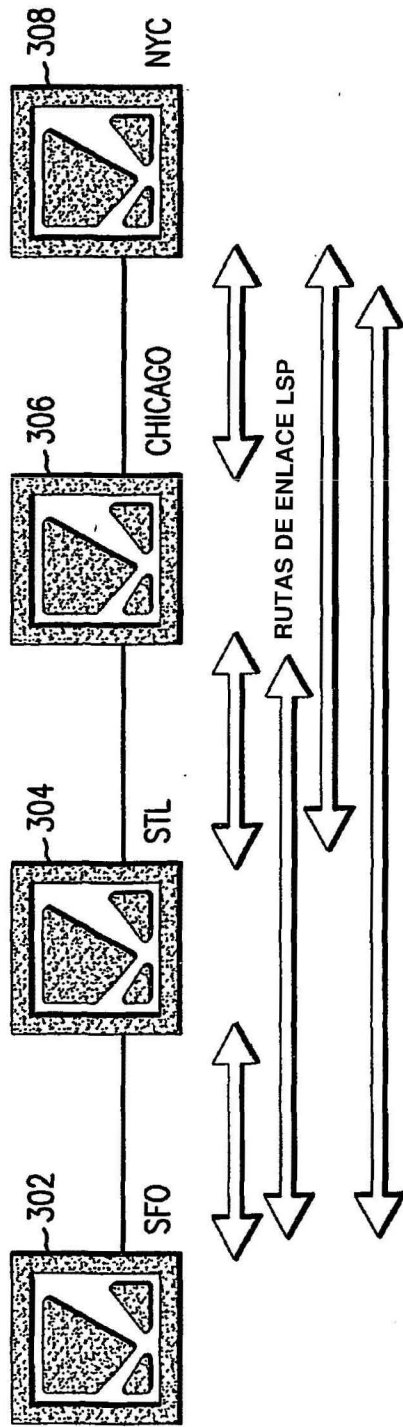


FIG. 3

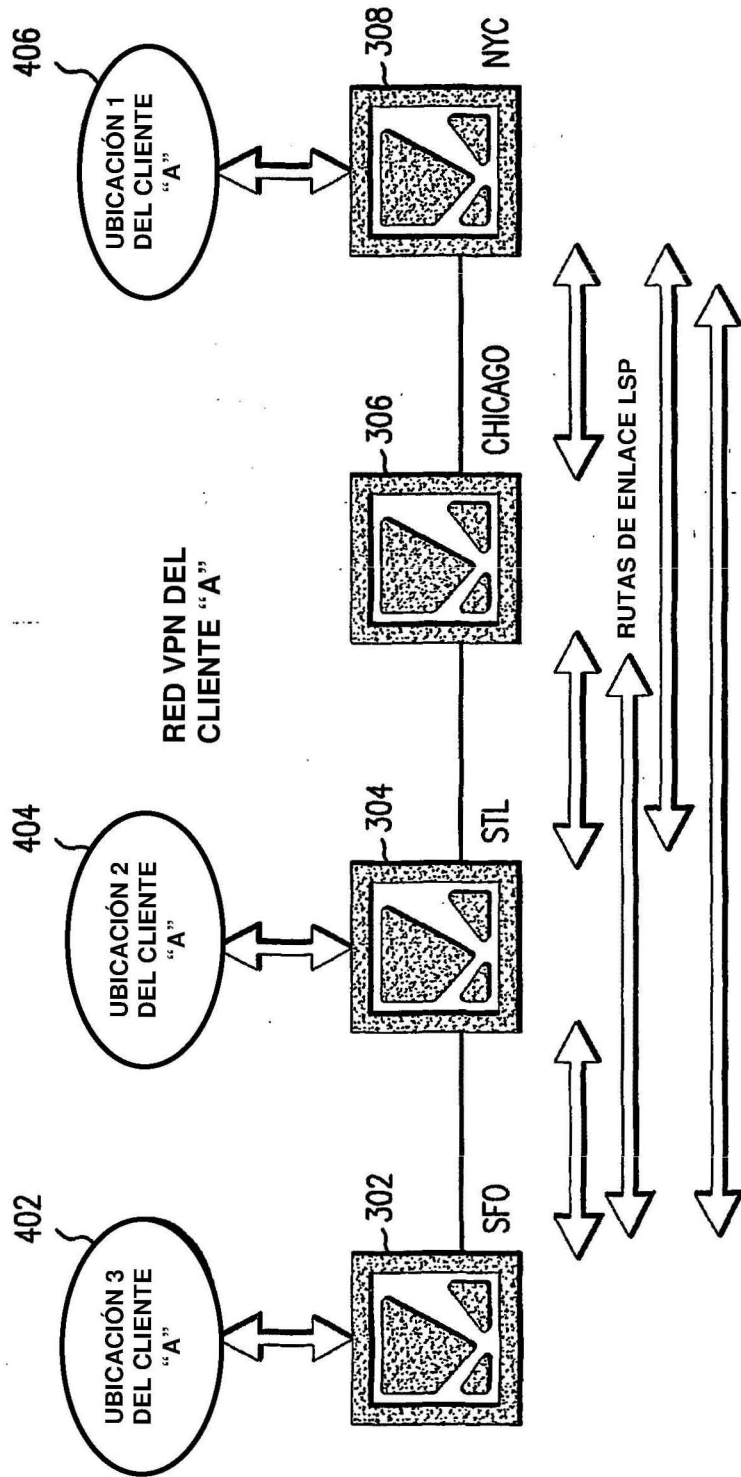


FIG. 4

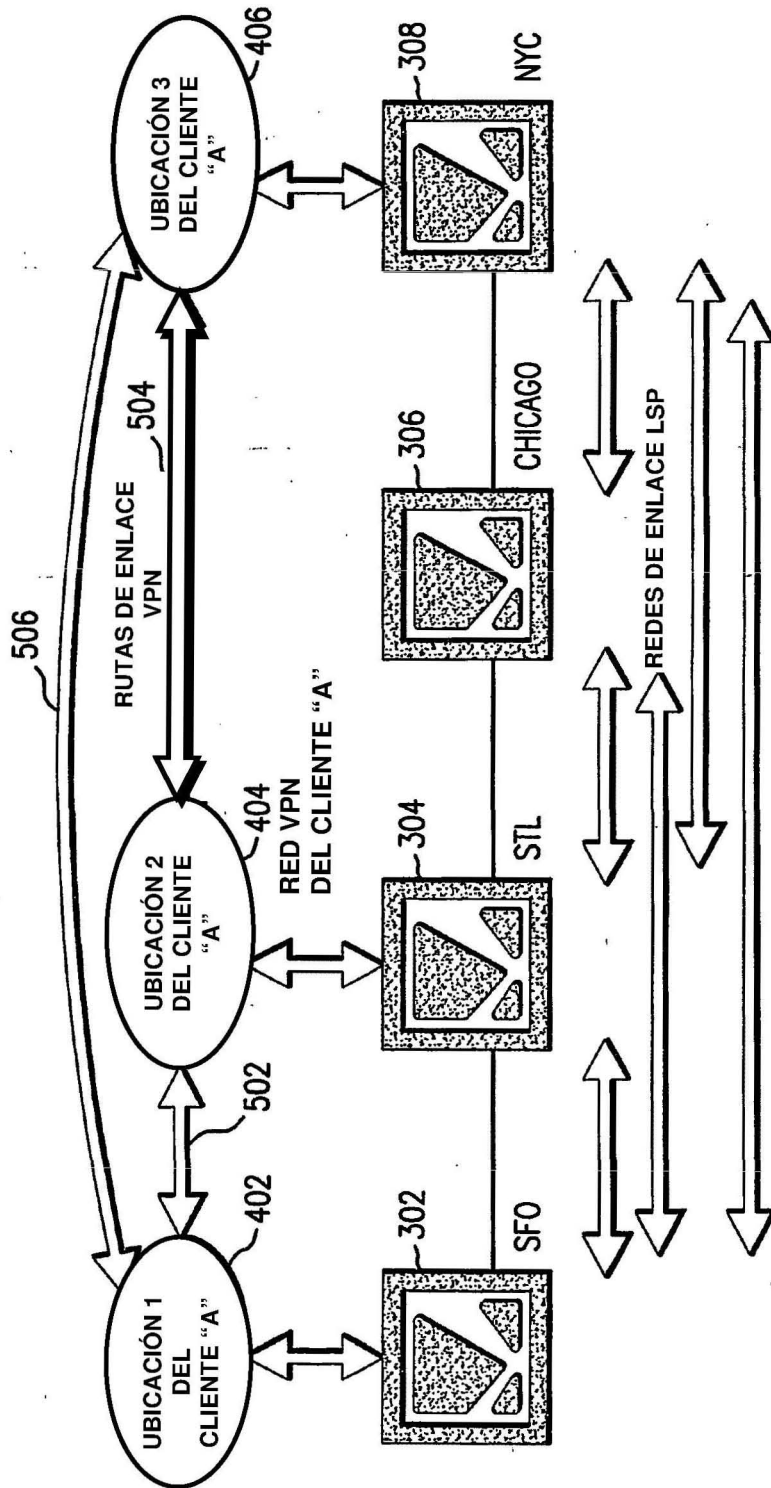


FIG. 5

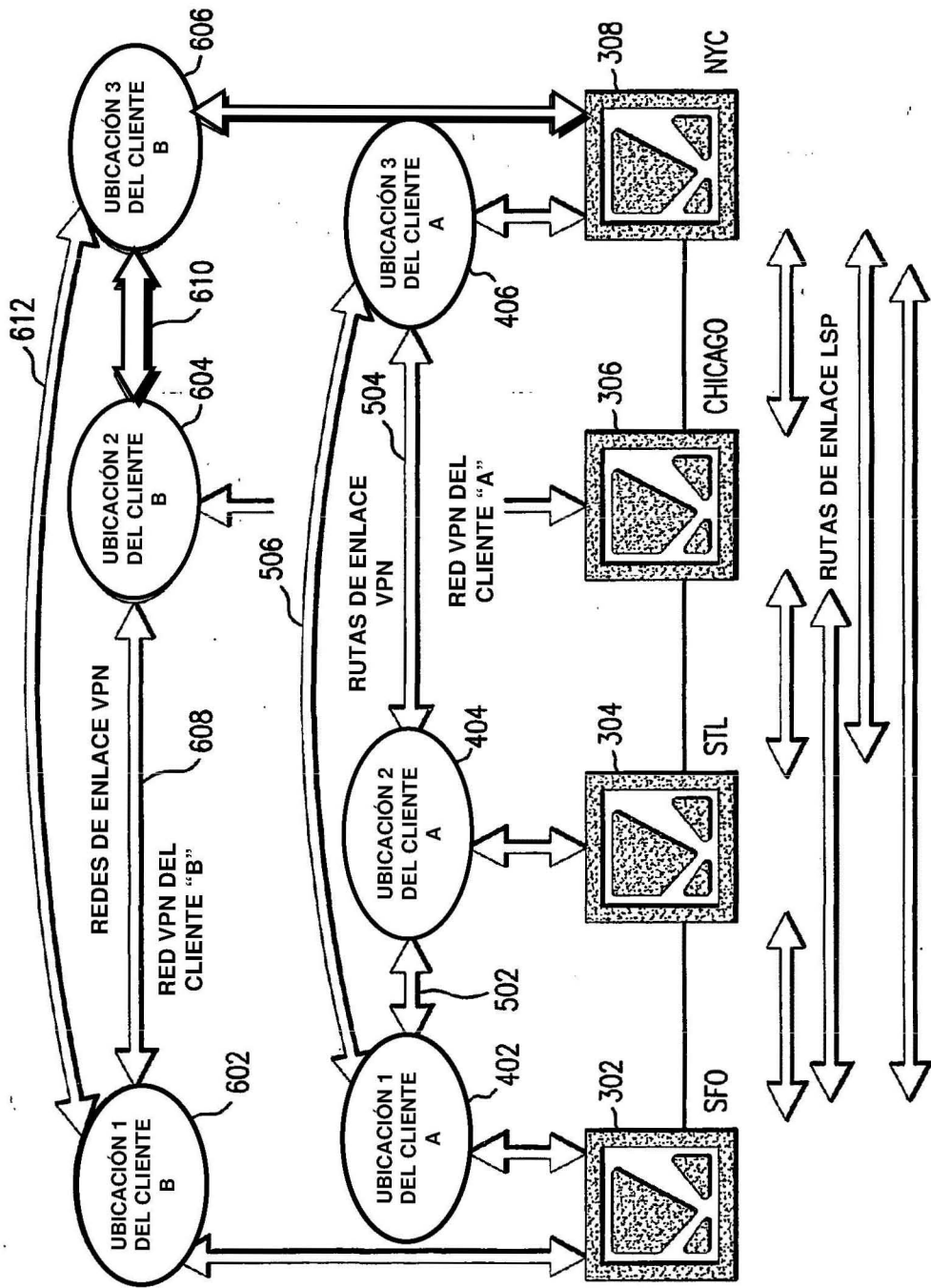


FIG. 6