

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 098**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04Q 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10012763 .8**

96 Fecha de presentación: **08.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **2296319**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2011**

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:

18.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

18.12.2012

73

Titular/es:

TELLABS OPERATIONS, INC. (100.0%)
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 2 393 098 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

5 Equipo y métodos para establecer redes virtuales privadas en una red de banda ancha.

SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud hace referencia a una solicitud 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
10 diciembre del 2000, con el número de serie 09/737,916 (publicada como US2004/0196789 y concedida como US6741562), una solicitud 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 de serie 09/737,917 (publicada como
15 US2002/0110134 y US2009/0086628 y concedidas como US6987732 y US7697430), y una solicitud llamada "Apparatus and Methods for Processing Packets in a Broadband Data Stream" (Equipo y métodos de procesar paquetes en una corriente de datos de banda ancha) presentada el 13 de septiembre del 2000.

20 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.

25 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] A medida 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
30 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:
35 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 concretas, 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 conductos 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] Un ejemplo de red de conmutación de etiquetas se describe en EP1065858, que trata los problemas para proporcionar una calidad de servicio y una seguridad de los datos aceptable. Este documento publica que ya se conocía el uso de la encriptación para proporcionar seguridad y reconoce que la encriptación es un proceso costoso. Con tal de tratar esto, el sistema reserva de manera exclusiva algunos conductos de conmutación de etiquetas multiprotocolo (*MPLS*) para el tráfico entre salidas. En este sentido, esos conductos de *MPLS* pueden proporcionar seguridad desde un acceso de terceros sin el uso de la encriptación. Ya que los servidores de llamada son capaces de forzar el tráfico hacia los conductos de *MPLS* con contratos

de tráfico garantizado, los servidores son capaces de llevar a cabo un recuento explícito del ancho de banda desde la información de ancho de banda recibida desde un sistema de servidor InterCall de señalización para cada una de las corrientes que administran. Por lo tanto, el sistema es capaz de determinar si hay suficiente ancho de banda disponible para el tráfico en un conducto de MPLS y, si no, poder utilizar un conducto de MPLS diferente. Los conductos MPLS tienen las mismas características y son de tráfico incierto. En este sistema, dos etiquetas se adjuntan a cada paquete IP, la primera etiqueta identificando el conducto a usar y la segunda etiqueta identificando la salida de destino para el paquete.

5
10 **[0008]** EP 1069742 describe una arquitectura de red de telecomunicaciones que proporciona transporte y conmutación de los servicios de usuario.

[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 IP multiservicio 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 ejemplo de modo de realización, cada ruta de enlace por 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 que esa ruta proporciona. Según un ejemplo de modo de realización, 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

ejemplo de modo de realización, las redes lógicas de servicio están configuradas automáticamente mediante el software.

[0011] En 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. En otro modo de realización, el método también comprende los pasos de asignar un identificador de grupo único a las instalaciones de cliente para un cliente y establecer al menos una 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 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 cliente para un cliente en particular. La red virtual privada 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 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 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]

La FIG.1 ilustra de manera esquemática una técnica anterior para implementar rutas virtuales.

5 La FIG.2 ilustra de manera esquemática un ejemplo de implementación 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 un ejemplo de red virtual privada VPN de acuerdo con un modo de realización de la invención.

La FIG. 5 ilustra de manera esquemática un ejemplo de ruta virtual para un cliente de acuerdo con un modo de realización de la invención.

La FIG. 6 ilustra de manera esquemática un ejemplo de ruta virtual para múltiples clientes de acuerdo con un modo de realización de la invención.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[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 202 (por ejemplo seguridad y calidad del servicio). Según la FIG. 2, una capa de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS) 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) 206. Las rutas de enlace LSP permiten a los proveedores de servicio controlar el tráfico. Según un ejemplo de modo de realización, 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 VRS 204 están identificadas de manera única; por lo tanto, se garantiza la seguridad. En un ejemplo de modo de realización, el tráfico que no es VRS se dirige hacia un enrutador de internet a través de la capa de enrutamiento de internet IP 106. En 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 un ejemplo de red LSN 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). En un ejemplo de modo de realización, un enlace LSP se establece para cada clase de servicio. Cada enlace LSP puede implementarse utilizando la tecnología descrita en las solicitudes 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 de serie 09/737,916 (publicado como US2004/0196789 y concedida como US6741562), una solicitud 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 de serie 09/737,917 (publicada como US2002/0110134 y US2009/0086628 y concedido como US6987732 y US7697430), y "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, que se incorpora expresamente como referencia.

[0018] Según un ejemplo de modo de realización, cada enlace LSP se identifica con una etiqueta de enlace. En 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 LSP (302, 304, 306 y 308) se registran en una memoria MPLS. Las redes LNS se establecen basándose en los enlaces LSP creados. En un modo de realización, las redes LNS se establecen de manera estática mediante la introducción de un proveedor de servicios. En otro modo de realización, las redes LSN se establecen automáticamente a través de 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 un ejemplo de red VPN 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). En un modo de realización, cada instalación del cliente tiene asignada un identificador único (por ejemplo una etiqueta VPN). En 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. En un ejemplo de modo de realización, las instalaciones de cliente para un cliente están agrupadas y se les asigna un único grupo de etiquetas VPN de red llamado "A". El

5 único grupo de etiquetas de red VPN "A" asocia las instalaciones de cliente del cliente "A" a una red privada.

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

10 ruta IP privada 502 se establece entre la ubicación 1 y la ubicación 2, una ruta IP privada 504 se establece entre la ubicación 2 y la ubicación 3, y una ruta IP privada 506 se establece entre la ubicación 1 y la ubicación 3. En un ejemplo de modo de realización, 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. En un ejemplo de modo de realización, las rutas IP privadas establecidas para cada cliente y el grupo único de

15 etiquetas VPN asociado proporcionan garantía de seguridad. Además, los enlaces LSP (302, 304 y 308) en cada instalación de cliente asocian datos a una calidad y/o clase de servicio conocida.

20

[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

25 cliente (ubicación) para el cliente B. Como se muestra, al cliente B en la ubicación 1 se 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. En un

30 ejemplo de modo de realización, las instalaciones del cliente para el cliente B están agrupadas y se les asigna un grupo de etiquetas VPN llamado "B". El grupo de etiquetas VPN único 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

35 610 se establece entre la ubicación 2 y la ubicación 3, y una ruta privada IP 612 se establece 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 redundancia de la red y del

10 enlace se establece 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 servicio es escalable

15 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 ejemplos de modos de realización de la invención desde los cuales otros modos de realización, o variaciones y modificaciones

20 serán evidentes para aquellos especialistas de la técnica. La invención no debería, por lo tanto, estar limitada a los modos de realización analizados arriba, sino que está mejor definida por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para establecer redes virtuales privadas en una red de comunicaciones, comprendiendo:

5 la creación de una pluralidad de rutas de conmutación de etiquetas entre las ubicaciones de servicio correspondientes (402, 404, 406, 602, 604, 606), cada una de las rutas de conmutación de etiquetas proporcionando una clase de servicios;

10 la asignación de una etiqueta a cada una de las rutas de enlace de conmutación de etiquetas, cada etiqueta identificando una clase de servicios para una ruta de conmutación de etiquetas correspondiente; y la configuración de una serie de redes lógicas de servicio para transportar rutas de redes virtuales privadas (206, 502, 504, 506, 608, 610, 612) utilizando las rutas de conmutación de etiquetas.

- 15 2. El método de la reivindicación 1, comprendiendo además el servicio a diferentes especificaciones de tráfico en diferentes redes lógicas de servicio.

3. El método de la reivindicación 1, en el que las ubicaciones de servicio correspondientes (402, 406, 602, 604, 606) no están conectadas directamente.

- 20 4. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también la asignación de un identificador único a cada instalación de cliente para un cliente.

- 25 5. El método de la reivindicación 4, comprendiendo también el establecimiento de al menos una ruta de red privada virtual entre las instalaciones de cliente.

- 30 6. El método de la reivindicación 5, comprendiendo también la enrutación de tráfico entre las instalaciones de cliente a través de la establecida al menos una ruta de red privada virtual basada en la etiqueta asignada y el identificador único asignado.

7. El método de la reivindicación 1, en el que la configuración de la serie de redes lógicas de servicio se realiza mediante etiquetas multiprotocolo.

- 35 8. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también el establecimiento de la etiqueta en una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo.

9. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también:
la asignación de un identificador único a una instalación de cliente; y
el establecimiento de dicho identificador único en etiquetas asociadas con la
instalación de cliente.

5

10. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también la caracterización de
cada una de las mencionadas redes lógicas de servicio con parámetros
seleccionados de un grupo incluyendo: tipo de tráfico, amplitud de banda,
demora, cuenta de saltos, flujo de información asegurada y/o prioridades de
restauración.

10

11. El método de la reivindicación 1, comprendiendo también la creación de al
menos una ruta de etiquetas de conmutación para una ubicación de servicio en
particular para configurar la ubicación del servicio en particular con un número
correspondiente de rutas virtuales hacia otras ubicaciones de servicio.

15

12. El método de la reivindicación 11, en el que cada ruta virtual abarca al menos
una ruta física.

20

13. Una red de comunicaciones comprendiendo:

una pluralidad de rutas de conmutación de etiquetas entre las
ubicaciones de servicio correspondientes, cada una de las rutas de
conmutación proporcionando una clase de servicios;

una etiqueta asignada a cada una de las rutas de conmutación de
etiquetas, cada etiqueta identificando una clase de servicios para una
ruta de conmutación de etiquetas correspondiente; y

una serie de redes lógicas de servicio configuradas para transportar
múltiples rutas virtuales de red privadas utilizando las rutas de
conmutación de etiquetas.

25

30

14. La red de comunicación de la reivindicación 13, en la que diferentes redes
lógicas de servicio se configuran para dar servicio a diferentes especificaciones
de tráfico.

35

15. La red de comunicación de la reivindicación 13, en la que las ubicaciones de
servicio correspondientes no están conectadas directamente.

16. La red de comunicación de la reivindicación 13, comprendiendo también un identificador único asignado a cada instalación de cliente para un cliente.
- 5 17. La red de comunicación de la reivindicación 16, comprendiendo también al menos una ruta de red privada virtual entre las instalaciones de cliente.
- 10 18. La red de comunicación de la reivindicación 17, en la que las instalaciones de los clientes están configuradas para dirigir el tráfico entre ellas a través de la establecida al menos una ruta de red privada virtual basada en la etiqueta asignada y en el identificador único asignado.
- 15 19. La red de comunicación de la reivindicación 13, comprendiendo también etiquetas multiprotocolo asociadas con la serie de redes lógicas de servicio.
- 20 20. La red de comunicación de la reivindicación 13, comprendiendo también una memoria de conmutación de etiquetas multiprotocolo configurada para contener las etiquetas registradas.
- 25 21. La red de comunicación de la reivindicación 13, comprendiendo también una instalación de cliente con un identificador único asignado a ella; y en el que la etiqueta se configura para tener el identificador único registrado a continuación.
- 30 22. La red de comunicación de la reivindicación 13, en la que cada una de las redes lógicas de servicio se caracteriza por unos parámetros seleccionados de un grupo incluyendo: tipo de tráfico, amplitud de banda, demora, cuenta de saltos, flujo de información asegurada y/o prioridades de restauración.
23. La red de comunicación de la reivindicación 13, comprendiendo también al menos una ruta de conmutación de etiquetas para una ubicación de servicio en particular y configurada para la ubicación de servicio en particular con un número correspondiente de rutas virtuales a otras ubicaciones de servicio.
24. La red de comunicación de la reivindicación 23, en la que cada ruta virtual abarca al menos una ruta física.

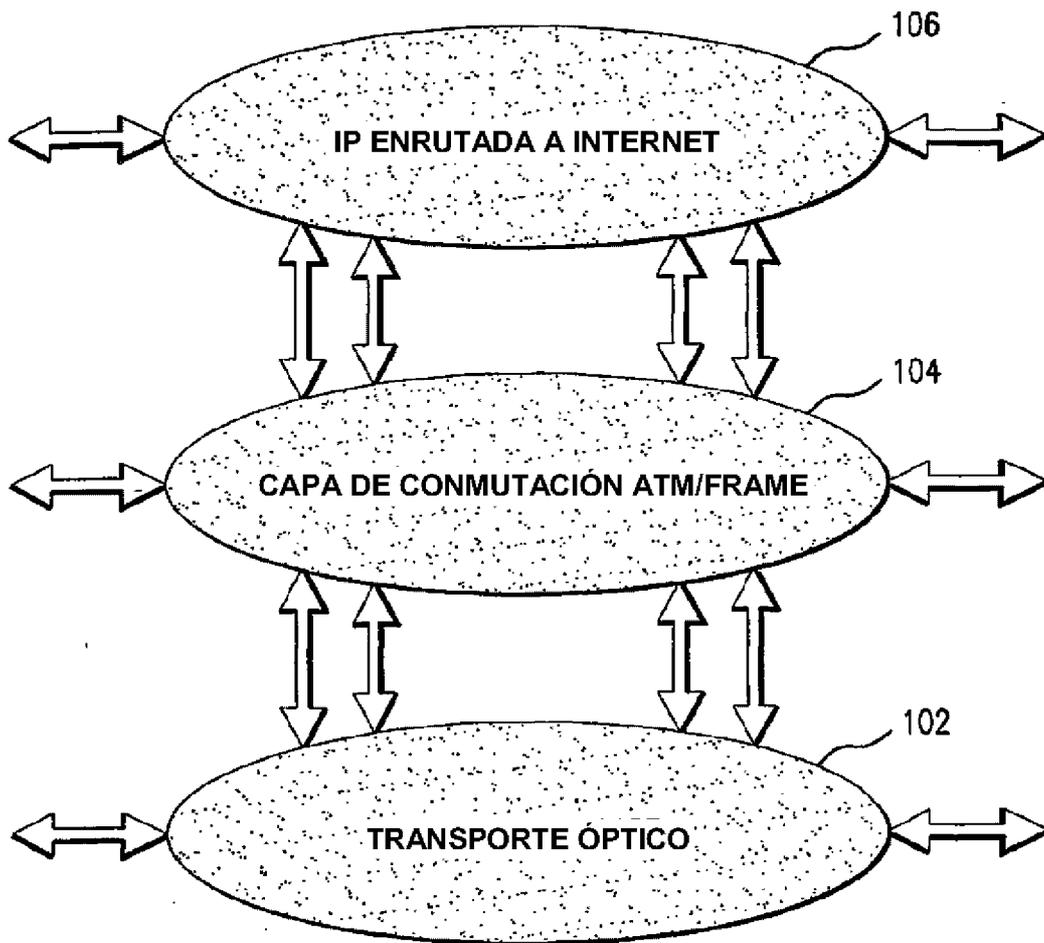


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

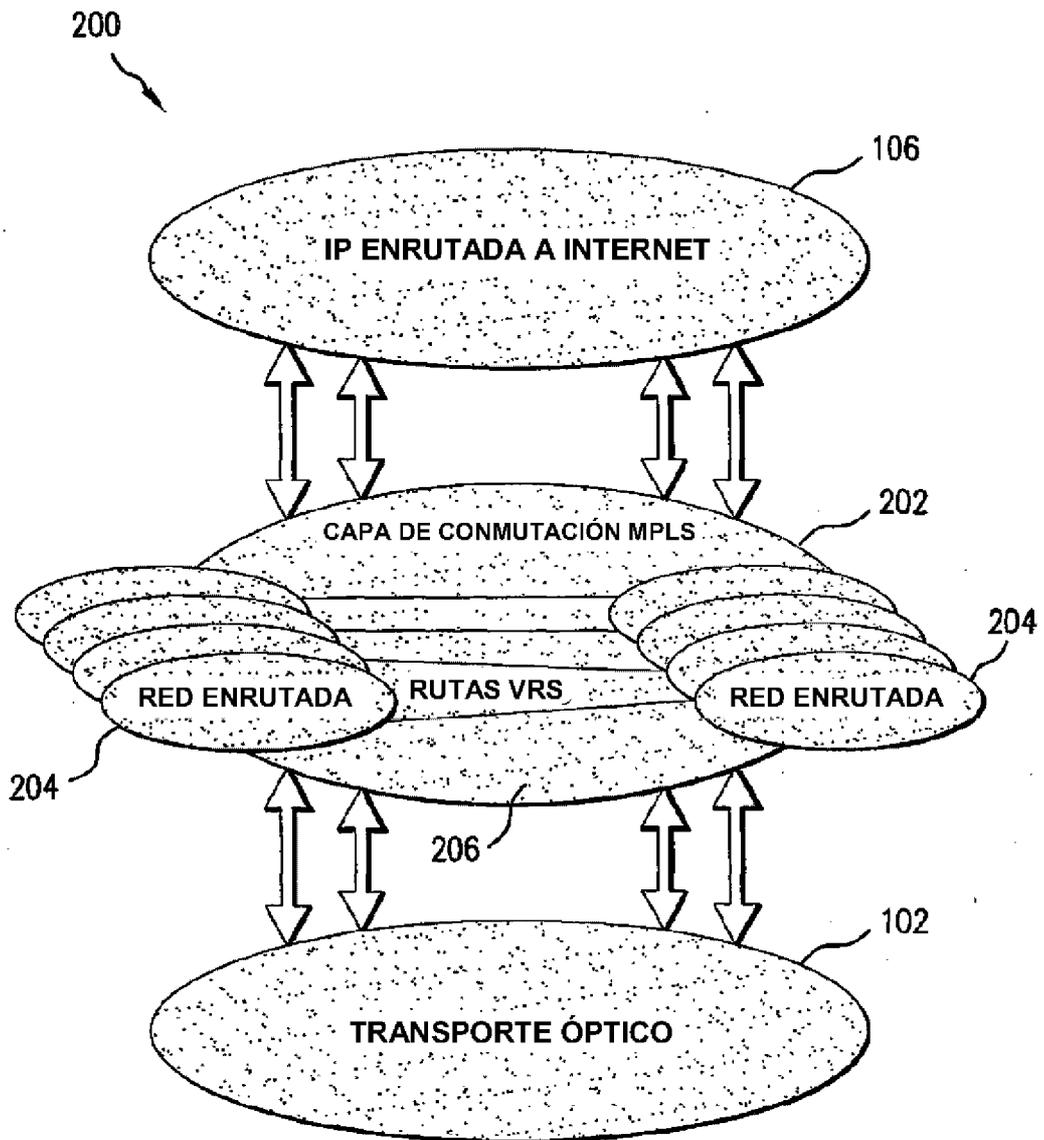


FIG. 2

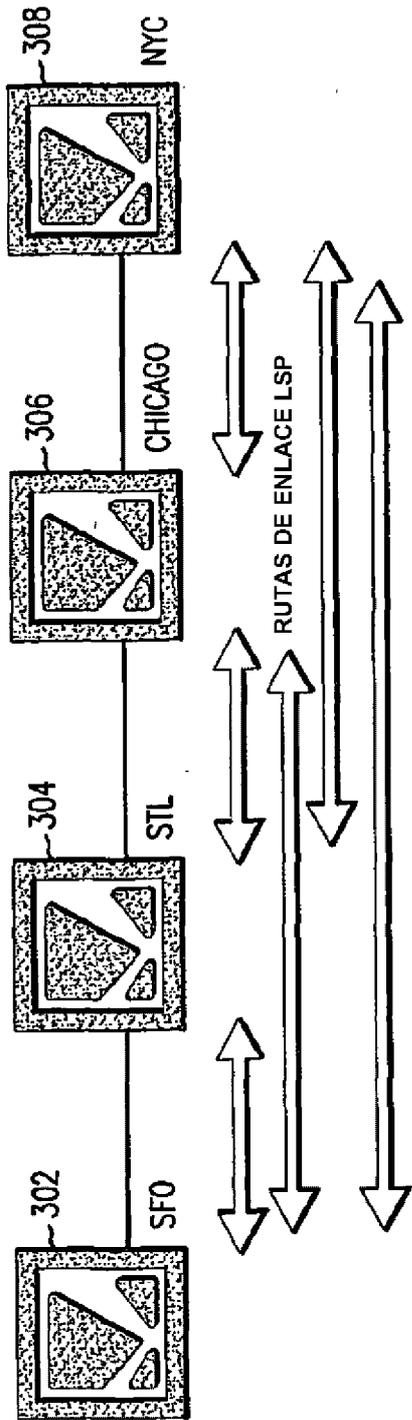


FIG. 3

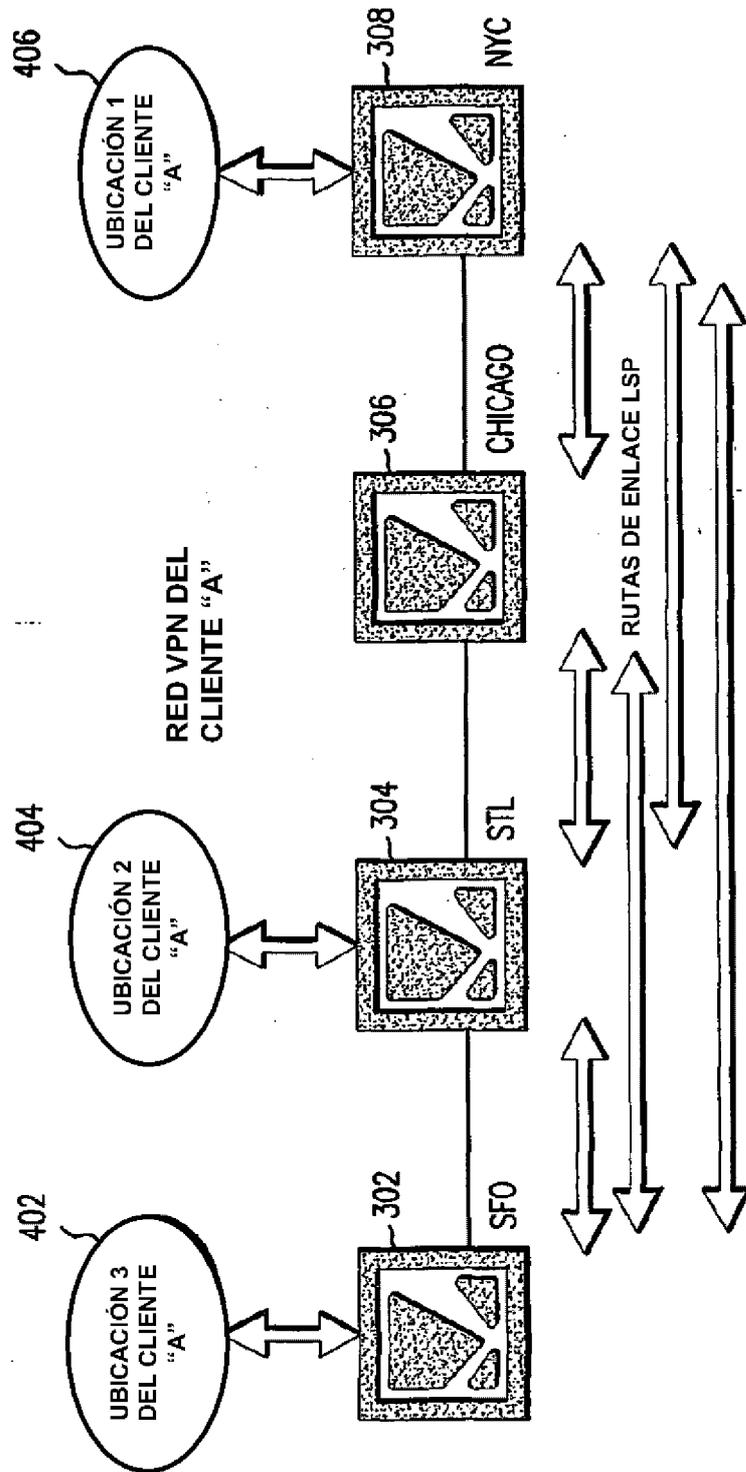


FIG. 4

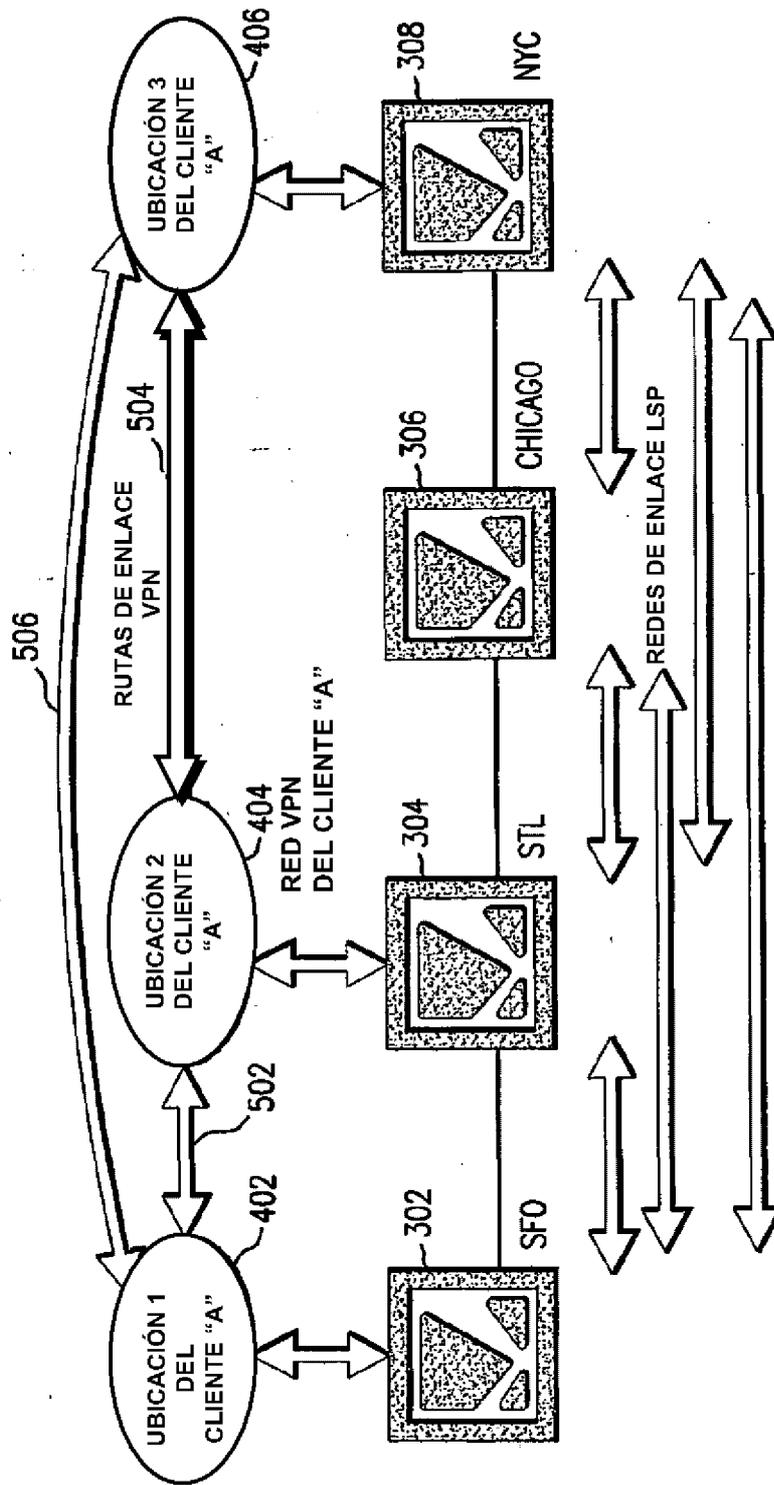


FIG. 5

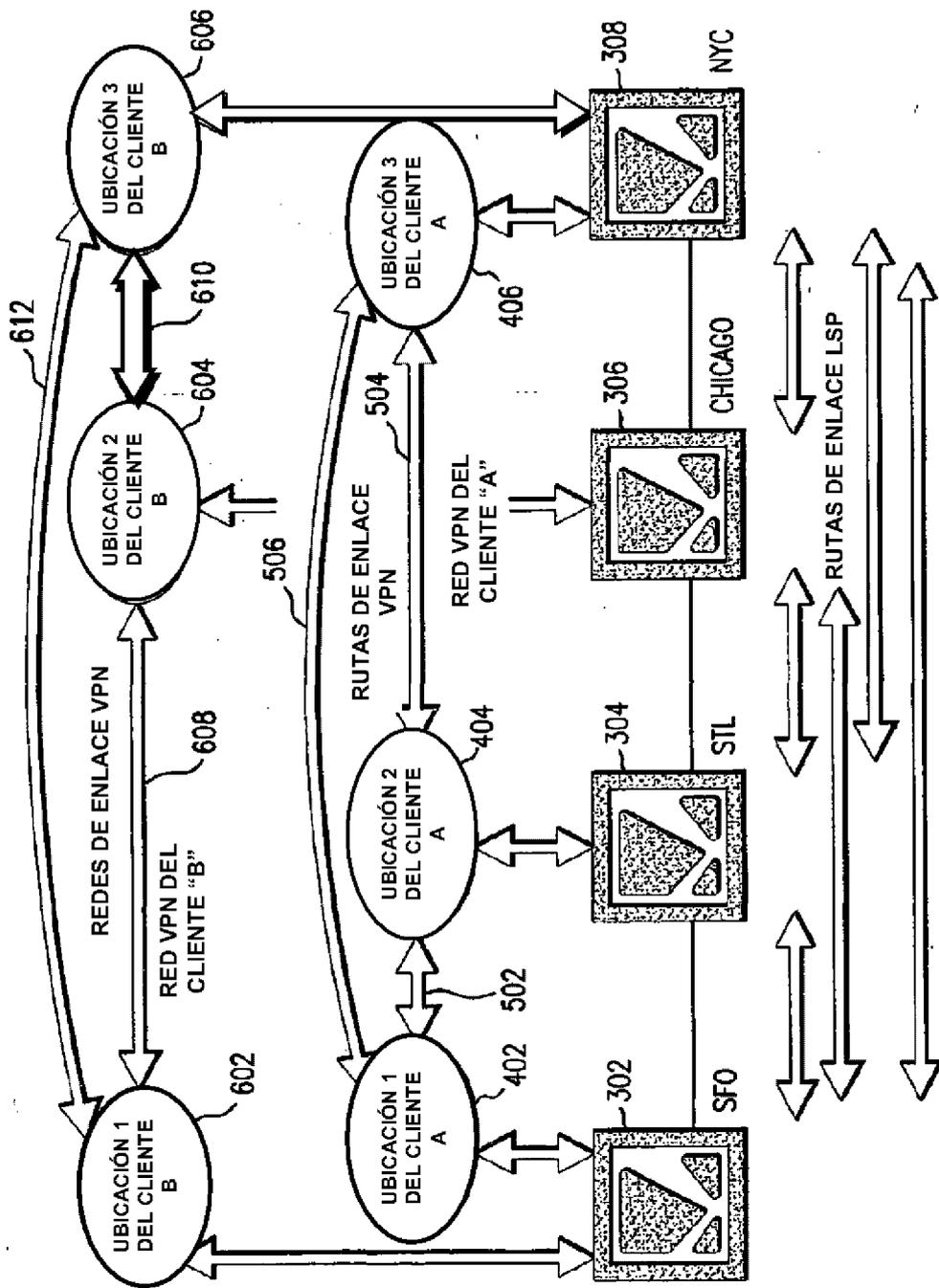


FIG. 6