

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 366**

51 Int. Cl.:

H04L 12/709 (2013.01)

H04L 12/723 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2011 E 11797548 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2571203**

54 Título: **Procedimiento y sistema de conmutación de túnel para servicios de conmutación por etiquetas multiprotocolo**

30 Prioridad:

25.06.2010 CN 201010219278

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

10.05.2016

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

PAN, TINGSHAN

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 569 366 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

Procedimiento y sistema de conmutación de túnel para servicios de conmutación por etiquetas multiprotocolo

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La descripción se refiere al campo de la protección por túnel para servicios de conmutación por etiquetas multiprotocolo (MPLS, Multi-protocol label switch), y en particular a un procedimiento y sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS.

10

ANTECEDENTES

[0002] El MPLS es un estándar del conmutador de red principal de alta velocidad de IP de nueva generación, y es impulsado por el Grupo de Tareas sobre Ingeniería de Internet (IETF, Engineering Task Force). La tecnología MPLS separa completamente la capa de encaminamiento de la capa de reenvío, tiene ventajas tales como reenvío rápido, control de Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service), soporte multiservicio, y desempeña un papel cada vez más importante en la siguiente generación de redes de telecomunicaciones.

[0003] La clave de la tecnología MPLS es la introducción del concepto de etiqueta, en el que la etiqueta es una clase de información de contenido corto que no incluye información de topología y tiene sólo un significado local. En una red MPLS, cuando entran paquetes IP en el primer dispositivo MPLS, un encaminador en borde MPLS encapsula los paquetes IP con etiquetas; antes del encapsulado, el encaminador en borde MPLS analiza el contenido de los paquetes IP y selecciona etiquetas apropiadas para estos paquetes IP; después, todos los nodos en la red MPLS realizan una valoración previa de acuerdo con la información de las etiquetas; cuando los paquetes IP salen finalmente de la red MPLS, las etiquetas son retiradas por el encaminador en borde MPLS.

[0004] Basándose en el requisito de fiabilidad de reenvío de los mensajes del servicio MPLS, los servicios MPLS deben establecer primero un túnel de protección, de manera que asuma la función de protección para los servicios MPLS. Específicamente, cuando un túnel de trabajo tiene problemas, el nodo principal del túnel de trabajo puede realizar conmutación rápida con el túnel de protección para proseguir con el reenvío de mensajes de servicio MPLS; el protocolo exige que el tiempo de protección de conmutación esté controlado en 50 ms. La fig. 1 muestra un diagrama de flujo de conmutación de túnel en una técnica relacionada; tal como se muestra en la fig. 1, la tecnología existente de conmutación de túnel debe conmutar cada servicio en el túnel de trabajo en orden. Por ejemplo, si existen 500 servicios MPLS, es necesario ejecutar la conmutación 500 veces, es necesario intentar enviar los servicios al siguiente nodo de salto en el túnel de trabajo durante cada conmutación, y sólo después de que falla el intento se realiza la conmutación y se envían los servicios al siguiente nodo de salto en el túnel de protección; por tanto, se consumirán recursos de hardware para el procesamiento de los 1.000 saltos siguientes, y el requisito de tiempo de conmutación especificado es difícil de cumplir.

[0005] El documento US-2009/073.989 desvela una redundancia en un nodo en borde de proveedor virtual que se enfrenta a una red central de protocolo de tunelización para servicio de red local (LAN) privada virtual (VPLS).

[0006] El documento CN-101-877.677 desvela un procedimiento y un sistema para conmutación de túneles para servicio de conmutación por etiquetas multiprotocolo (MPLS, Multi-protocol label switch).

[0007] El documento CN-1.725.761 desvela un procedimiento para que un equipo de red implemente agregación de enlaces.

[0008] El documento CN-101.582.834 desvela un procedimiento, un dispositivo y un sistema para actualización de una tabla de reenvío en transmisión del servicio Ethernet.

[0009] El documento CN-101.710.877 desvela un procedimiento, un dispositivo y un sistema basado en seudocable para el procesamiento del tráfico.

55

[0010] El documento WO-2009/155.996 desvela un procedimiento y un sistema para agregación de enlaces.

RESUMEN

[0011] A la vista de lo anterior, la descripción persigue principalmente proporcionar un procedimiento de conmutación de túnel y un sistema para servicios MPLS, que puedan resolver los problemas de que múltiples servicios MPLS que usan un túnel de trabajo necesiten un tiempo de conmutación prolongado y desperdicien recursos de hardware del siguiente procesamiento de saltos.

5

[0012] Para conseguir el objetivo anterior se proporcionan las siguientes soluciones técnicas.

[0013] La descripción proporciona un procedimiento de conmutación de túnel para servicios MPLS, que incluye:

10

la puesta en correspondencia de información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con un puerto de protocolo de control de agregación de enlace (LACP, Link Aggregation Control Protocol);

15 el establecimiento de elementos de información del salto siguiente con los cuales los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados; y

cuando se necesita conmutación de túnel, la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP.

20

[0014] Los elementos de la información del salto siguiente pueden incluir: un elemento de índice de interfaz de tres capas y un elemento de índice de control de acceso a medios (MAC, Media Access Control) de destino.

[0015] Los múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo pueden incluir: todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo en un nodo principal de túnel.

25

[0016] La puesta en correspondencia con un puerto LACP puede incluir: el establecimiento de un puerto miembro del puerto LACP como un puerto de salida del túnel de trabajo.

30

[0017] La actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP pueden incluir: la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP correspondiente al túnel de trabajo con elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP correspondiente a un túnel de protección.

35

[0018] La descripción proporciona además un sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS, que incluye: una unidad de establecimiento inicial y una unidad de realización de la conmutación, en el que la unidad de establecimiento inicial está configurada para poner en correspondencia información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con un puerto LACP, establecer los elementos de información del salto siguiente con los cuales los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados, y enviar el establecimiento del puerto LACP y los elementos de la información del salto siguiente a la unidad de realización de la conmutación; y la unidad de realización de la conmutación está configurada para, cuando se necesita conmutación de túnel, actualizar los elementos de la información del salto siguiente y establecer el puerto LACP.

40

[0019] Mediante la puesta en correspondencia de información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con un puerto LACP, el establecimiento de los elementos de la información del salto siguiente con los que los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados, y cuando se necesita conmutación de túnel, la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP, el procedimiento y el sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS proporcionados por la descripción realizan conmutación por lotes de los múltiples servicios MPLS, mejoran enormemente el tiempo de conmutación del servicio del MPLS, y por tanto el número de servicios no tiene influencia en el tiempo de conmutación, y se ahorra un lote de recursos de hardware.

50

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55

[0020]

La fig. 1 muestra un diagrama de flujo de conmutación de túnel en una técnica relacionada;

la fig. 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de conmutación de túnel para servicios MPLS en la

descripción; y

la fig. 3 muestra un diagrama de estructura de un sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS en la descripción.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0021] El concepto básico de la descripción es: la puesta en correspondencia de información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con un puerto LACP, el establecimiento de elementos de la información del salto siguiente con los que los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados, y cuando se necesita conmutación de túnel, la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP.

[0022] A continuación se describen las soluciones técnicas de la descripción con referencia a los dibujos adjuntos y las realizaciones en detalle.

[0023] La fig. 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de conmutación de túnel para servicios MPLS en la descripción; tal como se muestra en la fig. 2, el procedimiento de conmutación de túnel para servicios MPLS incluye específicamente las siguientes etapas:

20

Etapa 201: puesta en correspondencia de información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con el puerto LACP;

específicamente, los múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo incluyen: todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo en un nodo principal de túnel en el que la puesta en correspondencia con el puerto LACP incluye además: el establecimiento del puerto LACP como un puerto de salida que incluye los servicios MPLS. El puerto de salida de los servicios MPLS se establece por lo general directamente en el nodo principal de túnel basándose en cada elemento de información del salto siguiente, que no puede realizar la función de multiplexación, por lo que se establece una correspondencia entre la información de puerto de salida de los servicios MPLS y el puerto LACP, y después se establece un puerto miembro del puerto LACP como puerto de salida de los servicios MPLS, lo que significa que los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo siguen siendo reenviados desde el puerto de salida que conecta el túnel de trabajo;

Etapa 202: establecimiento de los elementos de la información del salto siguiente con los que todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo se corresponden como elementos multiplexados;

específicamente, los elementos de la información del salto siguiente incluyen: un elemento de índice de interfaz de tres capas y un elemento de índice MAC de destino; el establecimiento del elemento de índice de interfaz de tres capas y el elemento de índice MAC de destino con los que los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados se refiere específicamente a que: dado que todos los servicios MPLS usan el mismo túnel de trabajo, la información de interfaz de tres capas y la información MAC de destino en la información del salto siguiente de los servicios MPLS son las mismas y pueden gestionarse de manera uniforme usando elementos multiplexados;

Etapa 203: cuando se necesita conmutación de túnel, actualización de los elementos de la información del salto siguiente;

específicamente, cuando el túnel de trabajo no funciona bien, se necesita una conmutación desde el túnel de trabajo a un túnel de protección. Por tanto, la información del elemento de índice de interfaz de tres capas y la información del elemento de índice MAC de destino se actualizan con información del túnel de protección. Dado que estos elementos están preestablecidos como elementos multiplexados, la información de interfaz de tres capas y la información MAC de destino en la información del salto siguiente de todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo se actualizan mediante una actualización una sola vez.

La información de interfaz de tres capas incluye: información MAC de fuente, información VLAN e información de etiqueta de túnel. Cuando se realiza la actualización, el nodo inicial no cambia, por lo que no se necesita actualizar la información MAC de fuente que refleja el nodo inicial, y sólo se necesita actualizar la información VLAN y la información de etiqueta de túnel con información VLAN e información de etiqueta de túnel del túnel de protección;

y Etapa 204: actualización del establecimiento del puerto LACP; específicamente, la actualización del

establecimiento del puerto LACP es: actualización del puerto miembro del puerto LACP desde el puerto de salida que conecta el túnel de trabajo con un puerto de salida que conecta el túnel de protección.

[0024] Además, la conmutación rápida por lotes desde el túnel de trabajo al túnel de protección para múltiples servicios MPLS se implementa después de la actualización, y los servicios MPLS pueden reenviarse de forma continua de acuerdo con el puerto LACP actualizado y los elementos de la información del salto siguiente.

[0025] A continuación se describe adicionalmente el procedimiento mostrado en la fig. 2 a través de una realización en detalle.

[0026] Suponiendo que existe un nodo principal de túnel A, y que su MAC es 0x00d0d0000001; el acceso de datos en el lado de usuario se realiza en su puerto 1, el tipo de acceso es puerto + VLAN, existen 1.000 servicios VLAN que pueden configurarse, es decir, de VLAN1 a VLAN 1000, al mismo tiempo, las etiquetas de pseudocable con las que se corresponden VLAN1 a VLAN1000 son respectivamente de 16 a 1.015; el puerto 2 es el puerto de salida que conecta el túnel de trabajo, y la etiqueta de túnel del túnel de trabajo es 200; y el puerto 3 es el puerto de salida que conecta el túnel de protección, y la etiqueta de túnel del túnel de protección es 300.

[0027] Cuando el reenvío se realiza normalmente, todos los servicios se reenvían en el túnel de trabajo. El mensaje de VLAN1 que entra desde el puerto 1 será encapsulado del modo siguiente: la etiqueta de pseudocable es 16, la etiqueta de túnel es 200, la interfaz VLAN de tres capas es 200, el MAC de destino es 0x00d0d0000002, y el mensaje de VLAN1 es enviado desde el puerto 2; y otros servicios que usan el puerto físico 2 son encapsulados de forma similar.

[0028] En primer lugar, la relación de puesta en correspondencia entre la información del puerto de todos los servicios que usan el mismo túnel de trabajo y el puerto LACP se establece en un chip de conmutación del nodo principal de túnel A, es decir: el establecimiento de un LACP1 de activación dentro de un conmutador, y el LACP1 incluye el puerto 2; y el establecimiento del elemento de índice de interfaz de tres capas y el elemento de índice MAC de destino de todos los servicios MPLS en el túnel de trabajo como elementos multiplexados en el chip de conmutación del nodo principal de túnel A, por ejemplo, el mensaje de VLAN1 que entra desde el puerto 1 es encapsulado del modo siguiente: la etiqueta de pseudocable es 16, la etiqueta de túnel es 200, la interfaz VLAN de tres capas es 200, el MAC de destino es 0x00d0d0000002, el MAC de fuente es 0x00d0d0000001, y el mensaje de VLAN1 es enviado desde el LACP1. Otros servicios en el túnel de trabajo se configuran de forma similar.

[0029] Cuando el túnel de trabajo no funciona bien y se necesita conmutar al túnel de protección, se actualiza el elemento de índice de interfaz de tres capas al cual apunta el siguiente salto de todos los servicios del túnel de trabajo, la VLAN se modifica a 300 y la etiqueta de túnel se modifica a 300; y se actualiza el elemento de índice MAC de destino al cual apunta el siguiente salto de todos los servicios del túnel de trabajo, el MAC de destino se modifica de 0x00d0d0000002 a 0x00d0d0000003. Se actualiza el establecimiento del LACP1: se añade el puerto 3 después de borrar el puerto 2.

[0030] La fig. 3 muestra un diagrama de estructura de un sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS en la descripción; tal como se muestra en la fig. 3, el sistema de conmutación de túnel para servicios MPLS incluye: una unidad de establecimiento inicial 31 y una unidad de realización de la conmutación 32, en el que la unidad de establecimiento inicial 31 está configurada para poner en correspondencia información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo con un puerto LACP, establecer elementos de la información del salto siguiente con los que los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados, y enviar el establecimiento del puerto LACP y los elementos de la información del salto siguiente a la unidad de realización de la conmutación 32;

específicamente, los múltiples servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo incluyen: todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo en un nodo principal de túnel, en el que la puesta en correspondencia con el puerto LACP incluye además: el establecimiento del puerto LACP como un puerto de salida que incluye los servicios MPLS. El puerto de salida de los servicios MPLS se establece por lo general directamente en el nodo principal de túnel basándose en cada elemento de información del salto siguiente, que así no puede realizar la función de multiplexación, por lo que se establece una correspondencia entre la información de puerto de salida de servicios MPLS y el puerto LACP, y después se establece un puerto miembro del puerto LACP como puerto de salida de los servicios MPLS, lo que significa que los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo se siguen reenviando desde el puerto de salida que conecta el túnel de trabajo.

[0031] Los elementos de la información del salto siguiente incluyen: un elemento de índice de interfaz de tres capas y un elemento de índice MAC de destino. El establecimiento del elemento de índice de interfaz de tres capas y el elemento de índice MAC de destino con los que los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados se refiere específicamente a que: dado que todos los servicios MPLS usan el mismo túnel de trabajo, la información de interfaz de tres capas y la información MAC de destino en la información del salto siguiente de servicios MPLS son las mismas y pueden gestionarse de manera uniforme usando elementos multiplexados.

[0032] La unidad de realización de la conmutación 32 está configurada para, cuando se necesita conmutación de túnel, actualizar los elementos de la información del salto siguiente y establecer el puerto LACP.

[0033] Específicamente, cuando el túnel de trabajo no funciona bien, se necesita una conmutación desde el túnel de trabajo al túnel de protección. Por tanto, la información del elemento de índice de interfaz de tres capas y la información del elemento de índice MAC de destino se actualizan con información del túnel de protección. Dado que estos elementos están preestablecidos como elementos multiplexados, la información de interfaz de tres capas y la información MAC de destino en la información del salto siguiente de todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo se actualizan mediante la actualización una sola vez. La información de interfaz de tres capas incluye: información MAC de fuente, información VLAN e información de etiqueta de túnel. Cuando se realiza la actualización, el nodo inicial no cambia, por lo que no es necesario actualizar la información MAC de fuente que refleja el nodo inicial, sólo se necesita actualizar la información VLAN y la información de etiqueta de túnel con información VLAN e información de etiqueta de túnel del túnel de protección. La actualización del establecimiento del puerto LACP es específicamente: actualización del puerto de salida que conecta el túnel de trabajo con un puerto de salida que conecta el túnel de protección.

[0034] La anterior es sólo la realización preferida de la descripción y no pretende limitar la descripción; cualquier modificación o sustitución por un equivalente, mejora y similar de acuerdo con el principio de la descripción estará comprendida dentro del alcance de las reivindicaciones de la descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de conmutación de túnel para servicios de conmutación por etiquetas multiprotocolo (MPLS, Multi-protocol label switch), **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
- 5 la puesta en correspondencia (201) de información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan un mismo túnel de trabajo con un puerto de protocolo de control de agregación de enlace (LACP, Link Aggregation Control Protocol);
- 10 el establecimiento (202) de elementos de información del salto siguiente con los cuales los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados; y
- cuando se necesita (203, 204) conmutación de túnel, la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP.
- 15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los elementos de la información del salto siguiente comprenden: un elemento de índice de interfaz de tres capas y un elemento de índice de control de acceso a medios (MAC, Media Access Control).
- 20 3. El procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que los múltiples servicios MPLS que usan un mismo túnel de trabajo comprenden: todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo en un nodo principal de túnel.
4. El procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que la puesta en correspondencia con un puerto
- 25 LACP comprende: el establecimiento de un puerto miembro del puerto LACP como un puerto de salida del túnel de trabajo.
5. El procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP comprenden: la actualización de los elementos
- 30 de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP correspondiente al túnel de trabajo con elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP correspondiente a un túnel de protección.
6. Un sistema de conmutación de túnel para servicios de conmutación por etiquetas multiprotocolo
- 35 (MPLS, Multi-Protocol Etiqueta), **caracterizado porque** el sistema comprende: una unidad de establecimiento inicial (31) y una unidad de realización de la conmutación (32), en el que
- la unidad de establecimiento inicial está configurada para poner en correspondencia la información de puerto de salida de múltiples servicios MPLS que usan un mismo túnel de trabajo con un puerto de protocolo de control de
- 40 agregación de enlace (LACP, Link Aggregation Control Protocol), establecer los elementos de información del salto siguiente con los cuales los servicios MPLS se corresponden como elementos multiplexados y enviar el establecimiento del puerto LACP y los elementos de la información del salto siguiente a la unidad de realización de la conmutación; y
- 45 la unidad de realización de la conmutación está configurada para, cuando se necesita conmutación de túnel, actualizar los elementos de la información del salto siguiente y establecer el puerto LACP.
7. El sistema según la reivindicación 6, en el que los elementos de la información del salto siguiente comprenden: un elemento de índice de interfaz de tres capas y un elemento de índice de control de acceso a medios
- 50 (MAC, Media Access Control).
8. El sistema según la reivindicación 6 ó 7, en el que los múltiples servicios MPLS que usan un mismo túnel de trabajo implicado en la unidad de establecimiento inicial comprenden: todos los servicios MPLS que usan el mismo túnel de trabajo en un nodo principal de túnel.
- 55 9. El sistema según la reivindicación 6 ó 7, en el que la puesta en correspondencia por la unidad de establecimiento inicial de la información de puerto de salida de los servicios MPLS con el puerto LACP comprende: el establecimiento de un puerto miembro del puerto LACP como un puerto de salida del túnel de trabajo.

10. El sistema según la reivindicación 6 ó 7, en el que la actualización por la unidad de realización de la conmutación de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP comprende: la actualización de los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del puerto LACP correspondiente al túnel de trabajo con los elementos de la información del salto siguiente y el establecimiento del 5 puerto LACP correspondiente a un túnel de protección.

Fig. 1

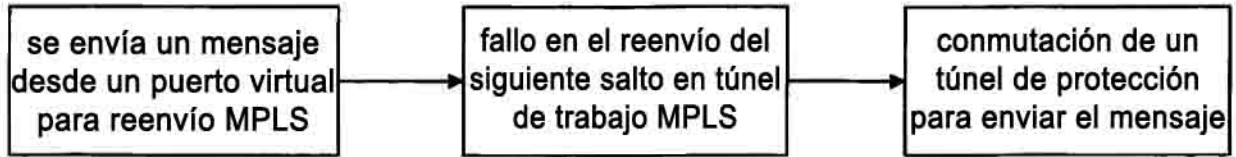


Fig. 2

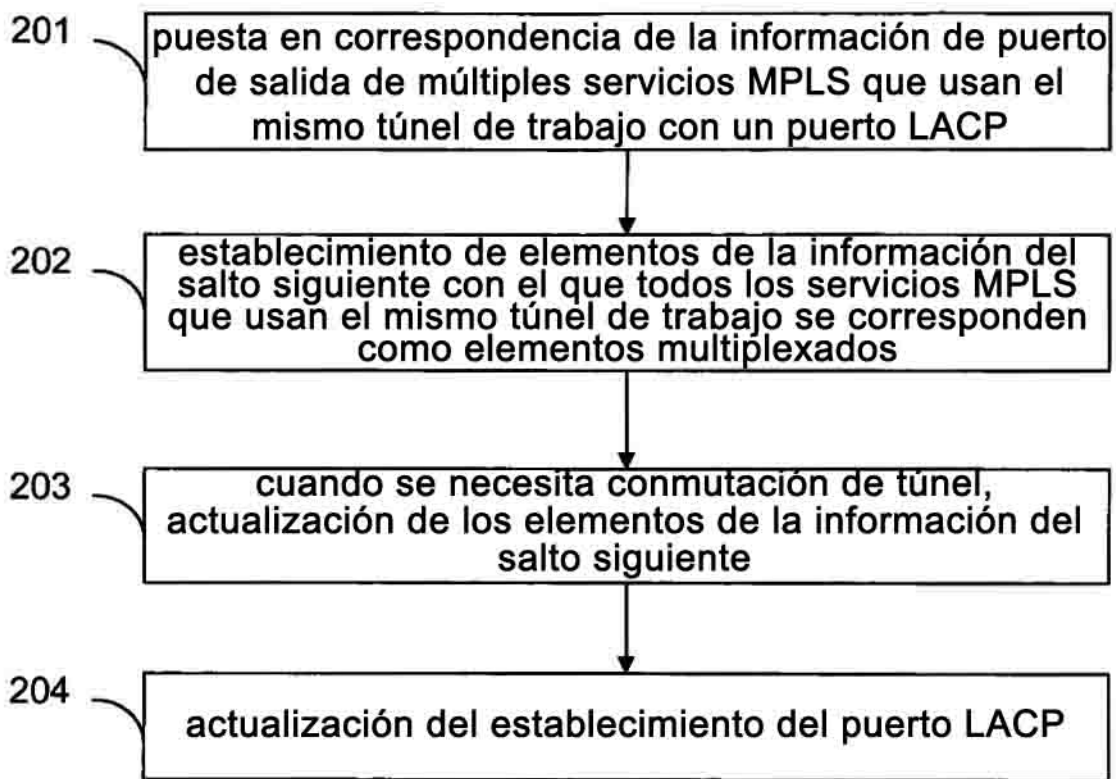


Fig. 3

