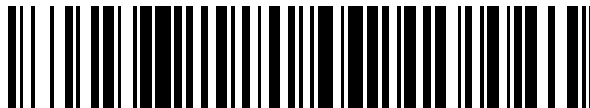


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 813**

51 Int. Cl.:

H04L 12/711 (2013.01)

H04L 12/723 (2013.01)

H04L 12/911 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2010** **E 10163405 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2254289**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para establecer un camino de conmutación de etiquetas en la conmutación rápida de reencaminamiento**

30 Prioridad:

20.05.2009 CN 200910143208

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

09.08.2013

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

YANG, XING y
KE, FENG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 417 813 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

Método, dispositivo y sistema para establecer un camino de conmutación de etiquetas en la conmutación rápida de reencaminamiento.

Campo de la tecnología

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de las comunicaciones y, más en particular, con un método, un dispositivo y un sistema para establecer un camino de conmutación de etiquetas (LSP) en la conmutación rápida de reencaminamiento (FRR).

Antecedentes de la invención

10 En una red de conmutación de etiquetas multi-protocolo (MPLS), cuando un punto de entrada envía paquetes a un punto de destino, el punto de entrada clasifica los paquetes recibidos en una clase de equivalencia de reenvío, de acuerdo con los tipos de paquetes, y envía los paquetes recibidos al punto de destino a través de un túnel de ingeniería de tráfico (Túnel TE) correspondiente a la clase de equivalencia de reenvío, donde un camino para la transmisión de los paquetes a través del Túnel TE se denomina LSP. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, un punto RT1 de entrada transmite los paquetes aun punto RT5 de destino, a través de RT1 - RT2 - RT4 - RT5. Con el fin de asegurar la calidad del servicio (QoS) de la red MPLS, se introduce una tecnología FRR, que protege los enlaces y puntos locales en una LSP principal, configurada para transmitir paquetes estableciendo una LSP en derivación. Haciendo referencia a la figura 1, RT1 - RT2 - RT4 - RT5 es el LSP principal, y RT2 - RT3 - RT4 es el LSP en derivación. Cuando falla el LSP, un punto de reparación local (PLR) conmuta los paquetes del LSP principal al LSP en derivación para la transmisión.

20 Tras la conmutación de caminos, el PLR necesita enviar los mensajes que transportan información de renovación de caminos a un punto de entrada y un punto de confluencia (MP) en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino. Haciendo referencia a la figura 1, RT2 es el PLR, RT1 es el punto de entrada, y RT4 es el MP. Tras la conmutación del camino, el PLR necesita enviar un mensaje de renovación correspondiente a cada LSP, y como un gran número de LSP están confinados en los enlaces del LSP principal, el PLR necesita enviar cada vez un gran número de mensajes de renovación. En un método de envío de la técnica anterior, se envía cada vez un número prefijado de mensajes de renovación. Sin embargo, el inventor ha averiguado que el método de envío tiene también el problema de que el PLR puede fallar al enviar todos los mensajes en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de manera que el punto de entrada y el MP no pueden establecer el LSP a tiempo.

30 El documento FR 2906430 A1, divulga un método de encaminamiento en una red de conmutación de etiquetas. De acuerdo con el método, el enrutador de transmisión recibe una petición para establecer un camino principal entre un enrutador de cabecera y un enrutador principal de destino; el enrutador de transmisión envía la petición al enrutador principal de destino si el enrutador de transmisión es el penúltimo enrutador; el enrutador de transmisión envía una petición para establecer un camino de apoyo que tiene como destino un enrutador de destino de apoyo.

35 El documento US 2003/210705 A1 divulga un sistema y métodos para el reinicio cuidadoso distribuido sin fallos RSVP-TE para una red MPLS. El método incluye: detectar un estado del plano de control MPLS de la tarjeta de entrada, si el estado del plano de control MPLS de la tarjeta de entrada es de "Reiniciar", recuperar el plano de control MPLS de la tarjeta de entrada, incluyendo la recuperación de la tabla de reenvío en el plano de control MPLS de la tarjeta de entrada; detectar el estado del plano de control MPLS de la tarjeta de salida; si el estado del plano de control MPLS de la tarjeta de salida es el de "Reiniciar", recuperar el plano de control MPLS de la tarjeta de salida que incluye la recuperación de la tabla de reenvío en el plano de control MPLS de la tarjeta de salida.

Sumario de la invención

Consecuentemente, la presente invención está dirigida a un método, un dispositivo y un sistema para establecer un LSP en la conmutación FRR, que puede asegurar que un punto de entrada y un MP establecen un LSP a tiempo.

- 45 Con el fin de conseguir los objetivos anteriores, la presente invención proporciona las soluciones técnicas siguientes.

En un aspecto, la presente invención proporciona un método y un dispositivo para establecer un LSP en una conmutación FRR.

Un método para establecer un LSP en una conmutación FRR, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye los pasos siguientes:

- 50 enviar, respectivamente (201), por medio de un punto de reparación local, PLR, un primer mensaje a un punto de entrada y un punto de confluencia, MP, en un LSP, donde el primer mensaje transporta información para mantener un estado de renovación de un camino, siendo el primer mensaje un mensaje de Notificación, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información para mantener el estado de renovación del camino del primer mensaje; y

5 enviar, respectivamente (202), por medio del PLR, un segundo mensaje, después de haber enviado el primer mensaje, al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación de un estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al punto de entrada una información de error del LSP, y siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al MP una información de establecimiento de LSP, de manera que el punto de entrada y el MP establecen un LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

Un equipo de red, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, comprende los medios siguientes:

10 un primer módulo de envío de mensajes, configurado para enviar respectivamente un primer mensaje a un punto de entrada y a un punto de confluencia, MP, sobre un camino de conmutación de etiquetas, LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje Notify (Notificar), de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y

15 un segundo módulo de envío de mensajes, configurado para enviar, respectivamente, un segundo mensaje, tras haber enviado el primer mensaje, al punto de entrada y al MP, en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al punto de entrada una información de error de LSP, y siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al MP una información de establecimiento del LSP, de manera que el punto de entrada y el MP establecen un LSP, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

En otro aspecto, la presente invención proporciona además otro método y dispositivo para establecer un LSP en la conmutación FRR.

25 Un equipo de red de acuerdo con un modo de realización de la presente invención comprende los medios siguientes:

un primer módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir un primer mensaje enviado por un punto de reparación local, PLR, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de notificación;

30 un segundo módulo de determinación, configurado para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje recibido por el primer módulo de recepción de mensajes;

35 un segundo módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir un segundo mensaje enviado por el PLR en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, determinado por el segundo módulo de determinación, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje una información de error del LSP o información de establecimiento del LSP; y

40 un segundo módulo de establecimiento, configurado para establecer un camino local de conmutación de etiquetas, LSP, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje recibido por el segundo módulo de recepción de mensajes.

Además, un modo de realización de la presente invención proporciona además un sistema de comunicaciones, que incluye un primer equipo de red y un segundo equipo de red.

Un sistema de comunicaciones de acuerdo con un modo de realización de la presente invención comprende los equipos siguientes:

45 un primer equipo de red, configurado para:

50 enviar un primer mensaje a un segundo equipo de red sobre un camino de conmutación de etiquetas, LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de notificación, de manera que el segundo equipo de red determina el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y

enviar un segundo mensaje, después de haber enviado el primer mensaje, a un segundo equipo de red en el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información del estado de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje, una información de error de LSP o información de establecimiento de LSP, de manera que el segundo

equipo de red establece un LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje; y

el segundo equipo de red, configurado para:

5 recibir el primer mensaje enviado por el primer equipo de red, donde el primer mensaje transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino; determinar el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje;

recibir el segundo mensaje enviado por el primer equipo de red en el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta la información de renovación del estado del camino; y

10 establecer el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino en el segundo mensaje.

En el método, el dispositivo y el sistema para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con los modos de realización antes mencionados de la presente invención, los primeros mensajes que transportan la información de mantenimiento del estado de renovación del camino son enviados al punto de entrada y al MP, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir los segundos mensajes que renuevan la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar paquetes correctamente.

Breve descripción de los dibujos

20 Para ilustrar más claramente la solución técnica de acuerdo con los modos de realización de la presente invención o de la técnica anterior, se describen brevemente a continuación los dibujos que se acompañan para describir los modos de realización o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos que se acompañan en la descripción siguiente son solamente algunos modos de realización de la presente invención, y las personas con experiencia normal en la técnica pueden deducir otros dibujos a partir de los dibujos que se acompañan, sin esfuerzos creativos.

La figura 1 es una vista esquemática de una topología de red de una red MPLS;

25 La figura 2 es un diagrama de flujo de un método para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 3 es un diagrama de flujo de un método para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

30 La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

La figura 5 es una vista esquemática de otra topología de red de una red MPLS;

La figura 6 es una vista esquemática estructural de un equipo de red, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 7 es otra vista esquemática estructural del equipo de red de la figura 6;

35 La figura 8 es una vista esquemática estructural de otro equipo de red, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 9 es otra vista esquemática estructural del equipo de red de la figura 8; y

La figura 10 es una vista esquemática estructural de un sistema de comunicaciones, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

40 Descripción detallada de los modos de realización

La siguiente descripción detallada está dirigida a la solución técnica de la presente invención, con referencia a los dibujos que se acompañan. Sin embargo, los modos de realización que se van a describir son solamente parte, en lugar de todos los modos de realización de la presente invención. Todos los demás modos de realización, que pueden deducirse por los expertos en la técnica a partir de los modos de realización ofrecidos en esta memoria sin ningún esfuerzo creativo, caen dentro del alcance de la presente invención.

45 La presente invención se describe de aquí en adelante en detalle, con referencia a los modos de realización y a los dibujos que se acompañan.

Haciendo referencia a la figura 2, en un modo de realización, la presente invención proporciona un método para establecer un LSP en la conmutación FRR, que es aplicable a un PLR, e incluye los pasos siguientes.

5 En el paso S201, se envía respectivamente un primer mensaje a un punto de entrada y a un MP en un LSP, donde el primer mensaje transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje.

En el paso S202, se envía respectivamente un segundo mensaje al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta la información de renovación del estado del camino, de manera que el punto de entrada y el MP establecen el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

10 En el método para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, el primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino es enviado al punto de entrada y al MP, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de la renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir el segundo mensaje para la renovación de la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar paquetes correctamente.

15 Haciendo referencia a la figura 3, en un modo de realización, la presente invención proporciona un método para establecer un LSP en una conmutación FRR, que es aplicable a un punto de entrada o a un MP, e incluye los pasos siguientes.

En el paso S301, se recibe un primer mensaje enviado por el PLR, donde el primer mensaje transporta información del mantenimiento del estado de renovación del camino.

20 En el paso S302, se determina un tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje.

En el paso S303, un segundo mensaje enviado por el PLR, es recibido en el tiempo determinado del mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino.

25 En el paso S304, se establece un LSP local, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

30 En el método para establecer un LSP en la conmutación FRR, de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, se recibe el primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino, y se determina el tiempo del mantenimiento del estado de renovación del camino, de manera que se asegura el tiempo suficiente para recibir localmente el segundo mensaje que transporta la información de renovación del estado del camino, para renovar la información local del camino a tiempo, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar paquetes correctamente.

35 Con el fin de permitir comprender a las personas expertas en la técnica las soluciones técnicas proporcionadas en los modos de realización de la presente invención con mayor claridad, se presenta con más detalle el método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, y el proceso específico es como se ilustra en la figura 4.

El modo de realización de la presente invención se describe tomando una vista esquemática de una topología de red como se ilustra en la figura 1 como ejemplo.

En el paso S401, un PLR detecta que falla un LSP principal y se realiza una conmutación de caminos.

40 En el modo de realización de la presente invención, una forma de detección de fallos de un PLR de la técnica anterior es aplicable a este paso, de manera que los detalles no serán descritos de nuevo en este caso.

En el paso S402, el PLR envía un primer mensaje a un punto de entrada y a un MP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino.

45 En el modo de realización de la presente invención, el primer mensaje es un mensaje de notificación, donde el mensaje de notificación puede ser enviado a un punto de flujo ascendente o a un punto de flujo descendente. En lo que sigue, se describe una estructura del mensaje de notificación.

```
<Mensaje de Notificación>      ::= <Cabecera común> [<INTEGRIDAD>]
                                [[<MESSAGE_ID_ACK>|MESSAGE_ID_NACK>]... ]
                                [<MESSAGE_ID>]
50 <ERROR_SPEC> <notificar lista de sesiones>
```

```

<lista de sesiones de notificación> ::= [<notificar lista de sesiones>]
                                     <sesión de notificación de flujo ascendente>|<sesión de notificación de
flujo descendente>
<sesión de notificación de flujo ascendente> ::=<SESSION>[<ADMIN_STATUS>]
5      [<POLICY_DATA>...]
                                     <descriptor de remitente>
<sesión de notificación de flujo descendente> ::=<SESSION>[<POLICY_DATA>...]
                                     <lista de descriptores de flujo>

```

10 El PLR selecciona un objeto de Error Spec (Especificación de Error) (causa del error) a partir de la estructura del mensaje de Notificación, añade la información configurada para instruir al punto de entrada y al MP para que mantengan el estado de renovación del camino al objeto de Error de Especificación, donde el objeto de Especificación de Error está formado por un campo de Código de Error y un campo de Valor del Error. Por ejemplo, tomando la adición de la causa del fallo a la Especificación de Error como ejemplo para la ilustración, se añade un correspondiente código al campo de Código de Error para indicar que se efectúa la conmutación de caminos, y se

15 añade un correspondiente valor al campo del Valor de Error para indicar la causa de la conmutación de caminos, por ejemplo, que se ha desconectado un medio de transmisión (fibra óptica) de un enlace.

20 Cuando se añade la información correspondiente a la Especificación de Error, se necesitan configurar los valores correspondientes para los campos del objeto de la Especificación de Error. Para la configuración del campo del Código de Error, se selecciona un valor no utilizado a partir de una gama de valores del Código de Error, para indicar que el PLR realiza la conmutación de caminos. Para la configuración del campo del Valor de Error, las condiciones de disparo para realizar la conmutación de caminos, es decir, las causas de la conmutación de caminos, se analizan estadísticamente y se configura un número correspondiente para cada condición de disparo.

25 En el modo de realización de la presente invención, se utilizan los mensajes existentes para notificar a los puntos relacionados que se ha efectuado la conmutación de caminos; sin embargo, la presente invención no está limitada a él, y se puede añadir un nuevo mensaje para transportar información del mantenimiento del estado de renovación del camino, y después ser enviada a los puntos relacionados.

En el paso S403, el PLR envía respectivamente un segundo mensaje al punto de entrada y al MP, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino.

30 La información transportada en el segundo mensaje enviado al punto de entrada es una información de error de LSP, y la información transportada en el segundo mensaje enviado al MP es una información de establecimiento del LSP.

35 En el modo de realización de la presente invención, el segundo mensaje se divide al menos en dos grupos de mensajes, de acuerdo con un número pre-adquirido de mensajes enviados cada vez. Por ejemplo, el PLR adquiere un número medio de mensajes enviados por unidad de tiempo desde registros locales configurados para grabar una historia de los mensajes enviados. El número medio de mensajes adquiridos enviados se configura como el número de mensajes enviados cada vez, y los segundos mensajes se dividen en grupos de acuerdo con el número de mensajes enviados cada vez. Después de haber enviado el segundo mensaje, los grupos de mensajes divididos son enviados al punto de entrada y al MP, de acuerdo con un intervalo de envío pre-adquirido. El intervalo de envío puede ser determinado por un tiempo de proceso asignado a la tarea por una unidad central de proceso (CPU). Si el tiempo de proceso es corto, el intervalo de envío es correspondientemente corto. De

40 acuerdo con el intervalo de envío adquirido, el PLR envía un mensaje PathError (Error del camino) al punto de entrada, donde cada mensaje PathError transporta información de error del LSP principal configurada para indicar el LSP en el cual tiene lugar el error, e instruir al punto de entrada para que restablezca el LSP en el mensaje PathError; el PLR envía un mensaje Path (camino) al MP en lotes, donde cada mensaje Path transporta información de establecimiento del LSP en derivación, de manera que el tráfico del PLR puede ser enviado al MP

45 a través de un LSP en derivación.

50 Debe indicarse que, con el fin de asegurar que la solución técnica del modo de realización de la presente invención satisface especificaciones de protocolo para facilitar una extensión adicional, el PLR de acuerdo con el modo de realización de la presente invención envía el mensaje PathError al punto de entrada. Sin embargo, si los puntos del enlace entre el PLR y el punto de entrada puede identificar el mensaje de Notificación que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino, indica que el punto de entrada puede disparar el restablecimiento de todos los LSP principales, inmediatamente después de recibir el mensaje de Notificación, de manera que el PLR no necesita enviar el mensaje PathError al punto de entrada en lotes, reduciendo con ello la carga de proceso del punto de entrada.

En el paso S404, el punto de entrada y el MP procesan el mensaje enviado por el PLR.

En el modo de realización de la presente invención, si el punto de entrada puede determinar que se realiza la conmutación del camino de acuerdo con el mensaje de Notificación, es decir, el objeto de Error Spec (Especificación de Error) del mensaje de notificación, el punto de entrada determina que se efectúa la conmutación de caminos de acuerdo con los valores transportados en el campo del Código de Error y en el campo del Valor del Error. Tras determinar que se ha efectuado la conmutación de caminos, el punto de entrada notifica a un módulo de administración de LSP el restablecimiento del LSP, e instruye al módulo de administración de LSP para que genere un mensaje Path (camino) para restablecer el LSP principal, de acuerdo con la información principal de LSP almacenada localmente. Sin embargo, si el punto de entrada no puede determinar si se ha efectuado la conmutación del camino, de acuerdo con el mensaje de notificación, el punto de entrada determina el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino. Por ejemplo, tras recibir el mensaje de notificación, el punto de entrada prolonga el tiempo de mantenimiento actual, y determina el tiempo de mantenimiento prolongado como el tiempo objetivo de mantenimiento. En el tiempo objetivo de mantenimiento determinado, el punto de entrada recibe un mensaje de PathError (Error del camino) y notifica al módulo de administración de LSP la generación de un mensaje Path para el restablecimiento, de acuerdo con cada mensaje PathError.

Se ha presentado anteriormente el proceso del punto de entrada, y a continuación se presenta el proceso del MP. Tras recibir el mensaje de notificación, el MP adquiere información de fallo del camino desde el mensaje de notificación, y prolonga el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de fallo del camino. En el tiempo de mantenimiento prolongado, el MP recibe un mensaje Path enviado por el PLR, y actualiza en la dirección de flujo ascendente la información del camino del MP, de acuerdo con la información LSP transportada en el mensaje Path; y al mismo tiempo, genera un mensaje Resv como mensaje de respuesta para cada mensaje Path.

En el paso S405, el PLR recibe terceros mensajes que transportan la información de mantenimiento del estado de renovación del camino.

En el modo de realización de la presente invención, el PLR recibe los terceros mensajes que transportan la información de mantenimiento del estado de renovación del camino desde el punto de entrada y el MP, donde el método para enviar los terceros mensajes por el punto de entrada y el MP es el mismo que en el paso S402, de manera que no se describirán de nuevo los detalles en este caso.

En el paso S406, el PLR procesa los cuartos mensajes que transportan la información de renovación del estado del camino.

En el modo de realización de la presente invención, el PLR recibe un mensaje Path enviado por el punto de entrada, y actualiza la información local del camino de flujo ascendente, de acuerdo con la información LSP transportada por el mensaje Path, donde el método específico de implementación es el mismo que el método de proceso del MP del paso S404, de manera que no se describirán de nuevo los detalles en este caso. Para los mensajes Resv enviados por el MP, el PLR actualiza la información del camino de flujo descendente, de acuerdo con la información LSP de los mensajes Resv.

Los modos de realización de la presente invención se han descrito tomando el proceso que utiliza la transmisión punto a punto como ejemplo; sin embargo, la presente invención no está limitada a eso, y también se pueden utilizar otros métodos de transmisión tales como la transmisión punto a multipunto. Como se ilustra en la figura 5, RT1 - RT2 - RT4 - RT5 y RT2 - RT3 - RT6 son LSP principales, y RT2 - RT3 - RT4 es un LSP en derivación. Cuando falla un enlace entre RT2 y RT4, el método para renovar el estado del camino por RT2, RT1 y RT4 es similar al proceso anterior, de manera que no se describirán de nuevo los detalles en este caso.

En el método para establecer un LSP en una conmutación FRR, de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, el primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino es enviado al punto de entrada y al MP, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir el segundo mensaje que renueva la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar paquetes correctamente. El segundo mensaje es enviado al punto de entrada y al MP en lotes, para reducir la carga de proceso del punto de entrada y del MP, asegurar el funcionamiento normal del punto de entrada y del MP, utilizar razonablemente los recursos de la red, y reducir la carga de la transmisión de la red. La información del mantenimiento del estado de renovación del camino es transportada en el campo Error Spec de un mensaje de notificación, de manera que el tiempo de mantenimiento del punto de entrada y del MP se prolonga utilizando un campo de un paquete existente, sin añadir ningún otro mensaje, y la implementación es sencilla y cómoda.

Haciendo referencia a la figura 6, un modo de realización de la presente invención proporciona un equipo de red que incluye un primer módulo de envío de mensajes y un segundo módulo de envío de mensajes.

El primer módulo de envío de mensajes está configurado para enviar respectivamente un primer mensaje a un punto de entrada y a un MP en un LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, de manera que el punto de entrada y el MP determinan un tiempo de mantenimiento del

estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje.

5 El segundo módulo de envío de mensajes está configurado para enviar respectivamente un segundo mensaje al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, de forma que el punto de entrada y el MP establecen el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

Haciendo referencia a la figura 7, el equipo de red incluye además un tercer módulo 701 de recepción de mensajes, un primer módulo 702 de determinación, un cuarto módulo 703 de recepción de mensajes y un primer módulo 704 de establecimiento.

10 El tercer módulo 701 de recepción de mensajes está configurado para recibir terceros mensajes, donde los terceros mensajes transportan información de mantenimiento del estado de renovación del camino.

El primer módulo 702 de determinación está configurado para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino de los terceros mensajes recibidos por el tercer módulo de recepción de mensajes.

15 El cuarto módulo 703 de recepción de mensajes está configurado para recibir cuartos mensajes en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino determinado por el primer módulo de determinación, donde los cuartos mensajes transportan la información de renovación del estado del camino.

20 El primer módulo 704 de establecimiento está configurado para establecer el LSP local de acuerdo con la información de renovación del estado del camino de los cuartos mensajes recibidos por el cuarto módulo de recepción de mensajes.

En el modo de realización de la presente invención, el equipo de red puede ser un enrutador, un conmutador de Capa 3, u otros equipos que tengan una función de enrutamiento.

25 El equipo de red de acuerdo con el modo de realización de la presente invención puede ser utilizado en combinación con el método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. El primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino es enviado al punto de entrada y al MP, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir el segundo mensaje que renueva la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar correctamente los paquetes. El segundo mensaje es enviado al punto de entrada y al MP en lotes, para reducir la carga de proceso del punto de entrada y del MP, asegurar el funcionamiento normal del punto de entrada y del MP, utilizar razonablemente los recursos de la red, y reducir la carga de transmisión de la red. La información de mantenimiento del estado de renovación del camino es transportada en el campo Error Spec de un mensaje de notificación, de manera que el tiempo de mantenimiento del punto de entrada y del MP se prolonga utilizando un campo de un paquete existente, sin añadir ningún otro mensaje nuevo, y la implementación es sencilla y cómoda.

35 Haciendo referencia a la figura 8, un modo de realización de la presente invención proporciona otro equipo de red, el cual incluye un primer módulo 801 de recepción de mensajes, un segundo módulo 802 de determinación, un segundo módulo 803 de recepción de mensajes y un segundo módulo 804 de establecimiento.

El primer módulo 801 de recepción de mensajes está configurado para recibir un primer mensaje enviado por un PLR, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino.

40 El segundo módulo 802 de determinación está configurado para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje recibido por el primer módulo de recepción de mensajes.

El segundo módulo 803 de recepción de mensajes está configurado para recibir el segundo mensaje enviado por el PLR en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino determinado por el segundo módulo de determinación, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino.

45 El segundo módulo 804 de establecimiento está configurado para establecer un LSP local, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje recibido por el segundo módulo de recepción de mensajes.

Opcionalmente, haciendo referencia a la figura 9, el equipo de red incluye además un tercer módulo 901 de envío de mensajes y un cuarto módulo 902 de envío de mensajes.

50 El tercer módulo 901 de envío de mensajes está configurado para enviar un tercer mensaje al PLR, donde el tercer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino.

El cuarto módulo 902 de envío de mensajes está configurado para enviar un cuarto mensaje al PLR, donde el cuarto mensaje transporta la información de renovación del estado del camino.

En el modo de realización de la presente invención, el equipo de red puede ser un enrutador, un conmutador de Capa 3 u otros equipos que tengan una función de enrutamiento.

El equipo de red de acuerdo con el modo de realización de la presente invención puede ser utilizado en combinación con el método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. Se recibe el primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino y se determina el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir localmente el segundo mensaje que transporta la información de renovación del estado del camino que renueva a tiempo la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar correctamente los paquetes. El segundo mensaje se recibe en lotes, para reducir la carga de proceso local, asegurar el funcionamiento normal del punto de entrada y del MP, utilizar razonablemente los recursos de la red, y reducir la carga de transmisión de la red. La información de mantenimiento del estado de renovación del camino es transportada en el campo Error Spec de un mensaje de notificación, de manera que el tiempo de mantenimiento del punto de entrada y del MP se prolonga utilizando un campo de un paquete existente, sin añadir ningún otro nuevo mensaje, y la implementación es sencilla y cómoda.

Además, haciendo referencia a la figura 10, un modo de realización de la presente invención proporciona un sistema de comunicaciones que incluye un primer equipo 1001 de red y un segundo equipo 1002 de red.

El primer equipo 1001 de red está configurado para enviar un primer mensaje al segundo equipo de red de un LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, de manera que el segundo equipo de red determina un tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y enviar un segundo mensaje al segundo equipo de red en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino.

El segundo equipo 1002 de red está configurado para recibir el primer mensaje enviado por el primer equipo de red, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino; para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; para recibir el segundo mensaje enviado por el primer equipo de red en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta la información de renovación del estado del camino; y para establecer un LSP local, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

El sistema de comunicaciones de acuerdo con el modo de realización de la presente invención puede ser utilizado en combinación con el método y dispositivo de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. El primer mensaje que transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino se envía al punto de entrada y al MP, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de renovación del camino, para asegurar un tiempo suficiente para recibir el segundo mensaje que renueva la información local del camino, consiguiendo con ello el objetivo de reenviar paquetes correctamente. El segundo mensaje es enviado al punto de entrada y al MP en lotes, para reducir la carga de proceso del punto de entrada y del MP, asegurar el funcionamiento normal del punto de entrada y del MP, utilizar los recursos de la red razonablemente, y reducir la carga de la transmisión de la red. La información del mantenimiento del estado de renovación del camino es transportada en el campo Error Spec de un mensaje de notificación, de manera que el tiempo de mantenimiento del punto de entrada y del MP se prolonga utilizando un campo de un paquete existente, sin añadir ningún otro mensaje nuevo, y la implementación es sencilla y cómoda.

Las personas con experiencia normal en la técnica deben comprender que todos o parte de los pasos del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, pueden ser implementados por un programa que instruye a un hardware relevante. El programa puede ser almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se efectúa uno de los pasos, o una combinación de los mismos, del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención.

Además, las unidades funcionales de los modos de realización de la presente invención, pueden ser integradas en un módulo de proceso, o cada una de ellas puede ser una entidad física independiente, o pueden integrarse dos o más unidades en un módulo. El módulo integrado puede ser realizado mediante hardware o un módulo funcional de software. Si el módulo integrado se consigue a través de un módulo funcional de software, y se vende o utiliza como un producto independiente, el módulo integrado puede ser almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador.

El medio de almacenamiento puede ser una memoria de sólo lectura (ROM), un disco magnético o una memoria de sólo lectura en disco óptico (CD-ROM).

Las descripciones anteriores son meramente ejemplos de modos de realización de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la presente invención. Por tanto, el alcance de la protección de la presente invención es el objeto de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicaciones, que comprende:

un primer equipo de red, configurado para:

5 enviar un primer mensaje a un segundo equipo de red sobre un camino de conmutación de etiquetas, LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de Notificación, de manera que el segundo equipo de red determina un tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y

10 enviar un segundo mensaje, después de haber enviado el primer mensaje, al segundo equipo de red en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje una información de error del LSP o información de establecimiento del LSP, de manera que el segundo equipo de red establece un LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje; y

el segundo equipo de red, configurado para:

15 recibir el primer mensaje enviado por el primer equipo de red, donde el primer mensaje transporta la información de mantenimiento del estado de renovación del camino;

determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje;

20 recibir el segundo mensaje enviado por el primer equipo de red, en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino; y

establecer el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

2. Un método para establecer un camino de conmutación de etiquetas, LSP, en una conmutación de reencaminamiento rápido, FRR, que comprende:

25 enviar respectivamente (201), por medio de un punto de reparación local, PLR, un primer mensaje a un punto de entrada y a un punto de confluencia, MP, en un LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de notificación, de manera que el punto de entrada y el MP determinan un tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y

30 enviar, respectivamente, (202) por el PLR, un segundo mensaje, después de haber enviado el primer mensaje, al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación de un estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al punto de entrada una información de error del LSP, y siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al MP una información de establecimiento de LSP, de manera que el punto de entrada y el MP establecen un LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, donde la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje es almacenada en objetos de Error Spec del mensaje de notificación.

40 4. El método de la reivindicación 2, en el que el envío del segundo mensaje al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, comprende:

dividir el segundo mensaje en al menos dos grupos de mensajes, de acuerdo con un número pre-adquirido de mensajes enviados en cada vez; y

enviar respectivamente los al menos dos grupos de mensajes al punto de entrada y al MP, de acuerdo con el intervalo de envío pre-adquirido.

45 5. El método de la reivindicación 2, en el que después del respectivo envío del segundo mensaje al punto de entrada y al MP en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, el método comprende además:

recibir terceros mensajes, donde los terceros mensajes transportan la información de mantenimiento del estado de renovación del camino;

50 determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino de los terceros mensajes;

recibir cuartos mensajes en el tiempo determinado de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde los cuartos mensajes transportan la información de renovación del estado del camino; y

establecer el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino de los cuartos mensajes.

6. Un equipo de red, que comprende:

5 un primer módulo de envío de mensajes, configurado para enviar respectivamente un primer mensaje a un punto de entrada y a un punto de confluencia, MP, sobre un camino de conmutación de etiquetas, LSP, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de notificación, de manera que el punto de entrada y el MP determinan el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje; y

10 un segundo módulo de envío de mensajes, configurado para enviar, respectivamente, un segundo mensaje, tras haber enviado el primer mensaje, al punto de entrada y al MP, en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al punto de entrada una información de error de LSP, y siendo la información transportada en el segundo mensaje enviado al MP una información de establecimiento del LSP, de manera que el punto de entrada y el MP establecen un LSP, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje.

7. El equipo de red de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además:

20 un tercer módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir terceros mensajes, donde los terceros mensajes transportan información de mantenimiento del estado de renovación del camino;

un primer módulo de determinación, configurado para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino de los terceros mensajes recibidos por el tercer módulo de recepción de mensajes;

25 un cuarto módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir cuartos mensajes en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino determinado por el primer módulo de determinación, donde los cuartos mensajes transportan la información de renovación del estado del camino; y

un primer módulo de establecimiento, configurado para establecer el LSP de acuerdo con la información de renovación del estado del camino de los cuartos mensajes recibidos por el cuarto módulo de recepción de mensajes.

8. Un equipo de red, que comprende:

30 un primer módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir un primer mensaje enviado por un punto de reparación local, PLR, donde el primer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino, siendo el primer mensaje un mensaje de notificación;

35 un segundo módulo de determinación, configurado para determinar el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, de acuerdo con la información de mantenimiento del estado de renovación del camino del primer mensaje recibido por el primer módulo de recepción de mensajes;

40 un segundo módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir un segundo mensaje enviado por el PLR en el tiempo de mantenimiento del estado de renovación del camino, determinado por el segundo módulo de determinación, donde el segundo mensaje transporta información de renovación del estado del camino, siendo la información transportada en el segundo mensaje una información de error del LSP o información de establecimiento del LSP; y

un segundo módulo de establecimiento, configurado para establecer un camino local de conmutación de etiquetas, LSP, de acuerdo con la información de renovación del estado del camino del segundo mensaje recibido por el segundo módulo de recepción de mensajes.

9. El equipo de red de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:

45 un tercer módulo de envío de mensajes, configurado para enviar un tercer mensaje al PLR, después de que el segundo módulo de recepción de mensajes haya recibido el segundo mensaje enviado por el PLR, donde el tercer mensaje transporta información de mantenimiento del estado de renovación del camino; y

50 un cuarto módulo de envío de mensajes configurado para enviar un cuarto mensaje al PLR, después de que el tercer módulo de envío de mensajes haya enviado el tercer mensaje al PLR, donde el cuarto mensaje transporta información de renovación del estado del camino.

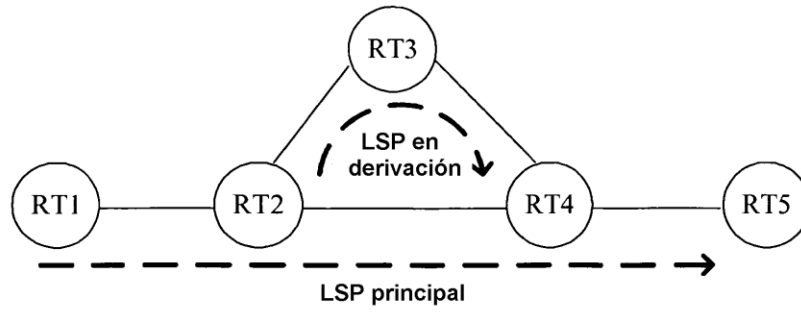


FIG. 1

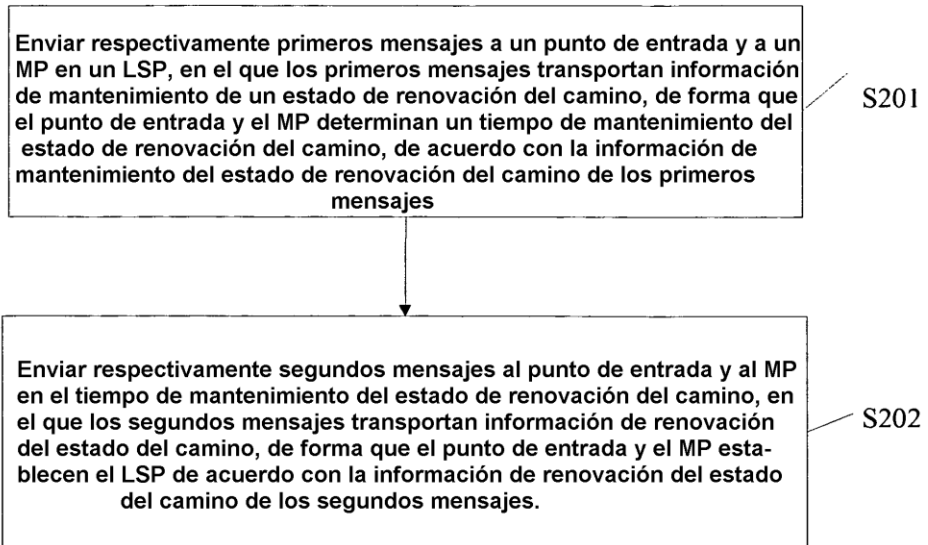


FIG. 2

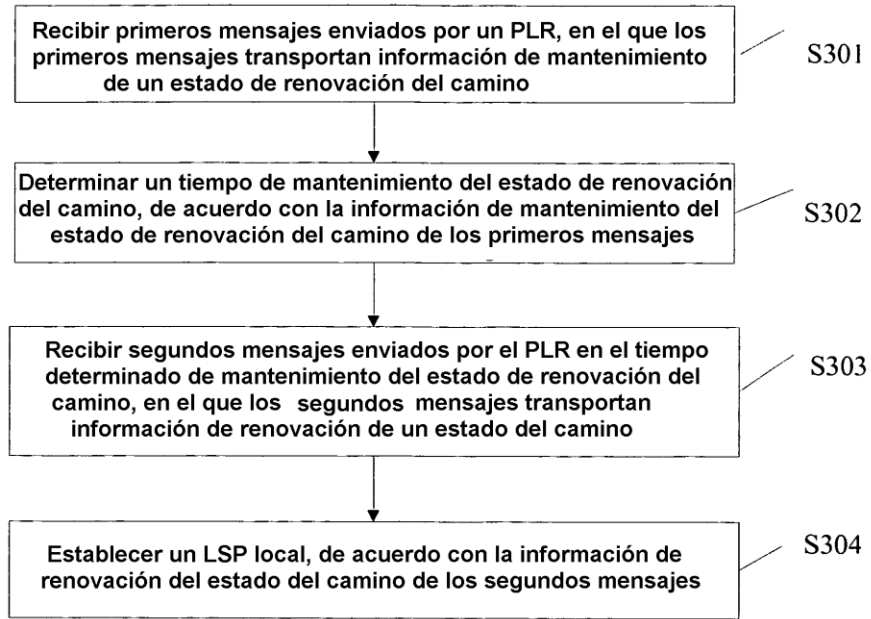


FIG. 3

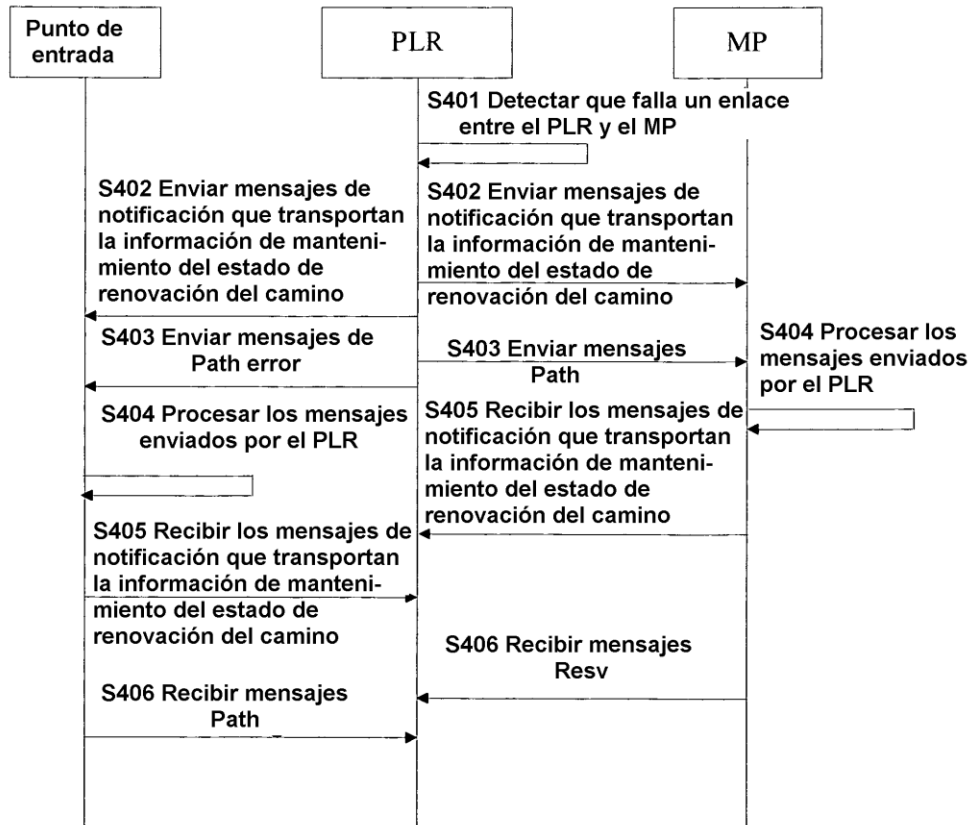


FIG. 4

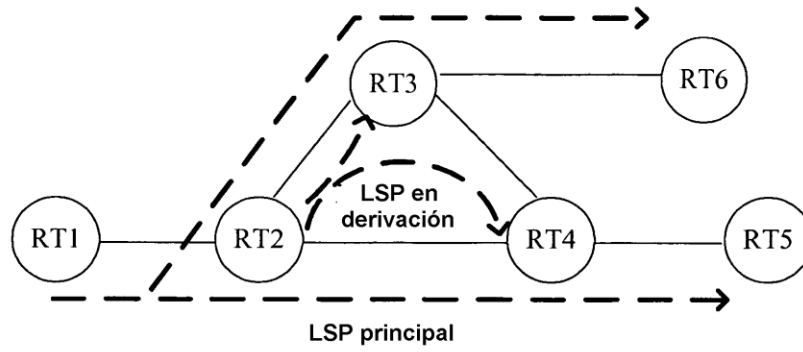


FIG. 5

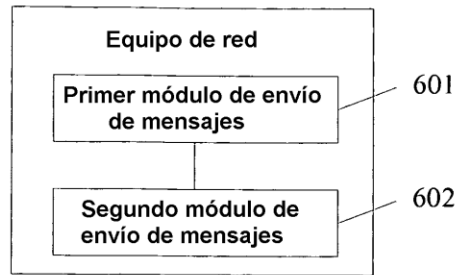


FIG. 6

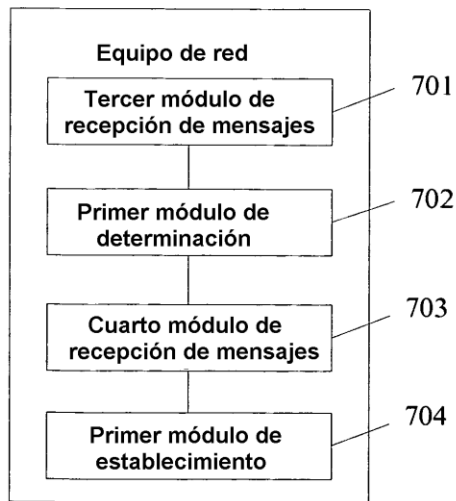


FIG. 7

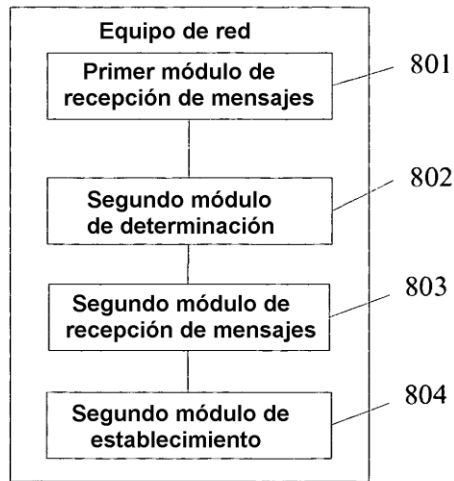


FIG. 8

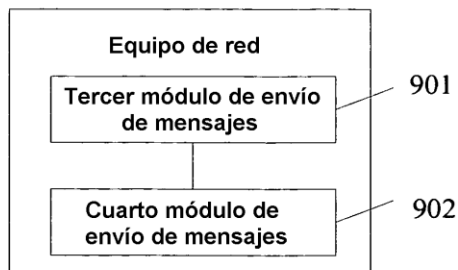


FIG. 9

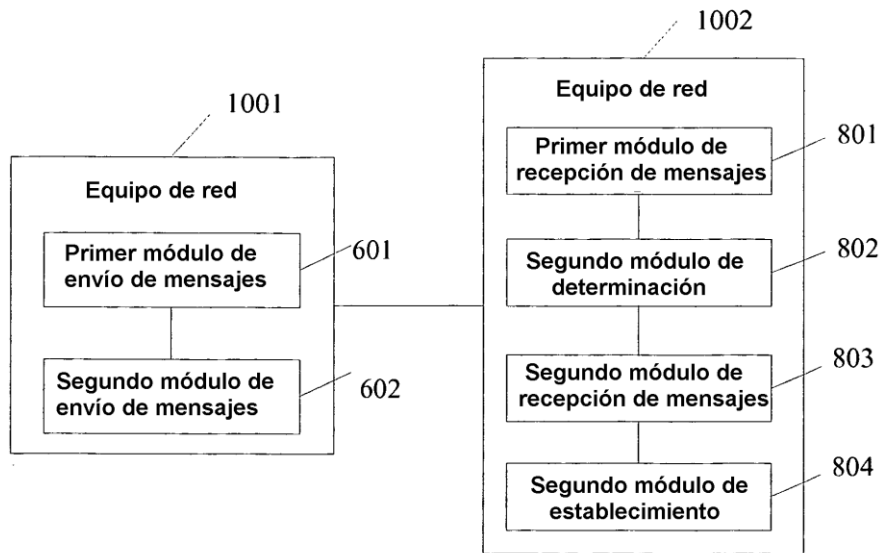


FIG. 10