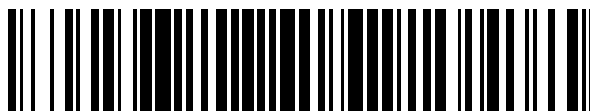


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 288**

51 Int. Cl.:
H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09731313 .4**
96 Fecha de presentación: **08.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2252005**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **Método de protección, dispositivo y sistema de comunicación para transmitir señalización**

30 Prioridad:
11.04.2008 CN 200810089653

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.10.2012

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

72 Inventor/es:
QIAN, GANG

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, Isabel

ES 2 389 288 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 de protección, dispositivo y sistema de comunicación para transmitir señalización.

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método, un dispositivo y un sistema de comunicación para proteger la transmisión de señalización.

Antecedentes de la invención

10 En la actualidad, la tecnología de transmisión más predominante es la transmisión del Protocolo de Internet (IP), y las redes de comunicación completamente IP son la tendencia principal. En comunicaciones de radio, el Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) sigue siendo el protocolo más ampliamente utilizado. Sin embargo, el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), el Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM), la Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX) y los sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del campo de las comunicaciones de radio empiezan a soportar la transmisión IP para ajustarse a los requisitos del desarrollo de la red. El antiguo modo de transmisión ATM está evolucionando hacia transmisión IP. Por ejemplo, un sistema R6 de WCDMA y versiones posteriores de WCDMA soportan una portadora IP como una portadora de la transmisión de señalización de una interfaz IUB.

15 En el proceso de transmisión, independientemente de los modos de transmisión, la ruta de señalización es la ruta más importante de un Sistema de Estaciones Base (BSS). Si se interrumpe la ruta de señalización, se interrumpirá el servicio de toda la BSS. Para aumentar la fiabilidad de una estación base, si la ruta de señalización actual falla, es necesario transferir el servicio a otro canal de señalización de modo transparente sin interrumpir el servicio de la capa superior.

20 En el transcurso del cambio de la transmisión ATM a la transmisión IP, la transmisión ATM coexiste con la transmisión IP. En la técnica anterior, la solución para proteger la transmisión de señalización es siempre una solución de protección de redundancia basada en un enlace físico homogéneo. Esto es, la solución de protección de la ruta de señalización es específica únicamente para la transmisión IP, la transmisión ATM, u otro modo de transmisión, sin ser compatible con diferentes modos de transmisión.

25 Por ejemplo, la solución de protección de la ruta de señalización se basa en una tecnología de Conmutación de Protección ATM I.630, una tecnología de Conmutación de Paquetes Multiservicio (MPS) específica para STM-1, o una tecnología Trunking (de agregación de enlaces) específica para Ethernet.

30 La técnica anterior tiene los siguientes inconvenientes: la protección de la transmisión de señalización se basa siempre en una capa de enlace o una capa física, y los enlaces que implican conmutación recíproca se basan en el mismo protocolo de transmisión. Es necesario conectar diferentes terminales utilizando dispositivos de red intermediarios. Los protocolos de transmisión entre dispositivos de red intermediarios y los protocolos de transmisión entre un dispositivo de red intermediario y un terminal son heterogéneos, por lo que hace imposible llevar a cabo una conmutación de protección extremo a extremo. Por ejemplo, entre dos dispositivos de red intermediarios no se utiliza como ruta de señalización únicamente una ruta del protocolo de transmisión IP, sino que también se utiliza como ruta de señalización una ruta del protocolo de transmisión ATM, lo que hace imposible llevar a cabo una conmutación de protección entre una ruta de señalización sobre IP y una ruta de señalización sobre ATM.

35 El documento EP 0817527 A2 está relacionado con un sistema de conmutación de comunicaciones que tiene una pluralidad de nodos de conmutación, reaccionando cada uno de los nodos a un fallo del canal primario de señalización (421) proporcionando el canal común de señalización en un grupo de servicio de acceso de infraestructura (FAS) para conmutar inmediatamente al canal secundario de señalización (420) del grupo del FAS.

40 El documento US 6301352 B1 está relacionado con un método y un sistema para proporcionar una ruta alternativa del sistema de señalización del canal común, en el que la ruta alternativa de la señal permite que los dispositivos de red de una red de área local sean avisados cuando ha fallado una ruta primaria de señalización de la red de área local.

Resumen de la invención

45 La presente invención proporciona un método, un dispositivo y un sistema de comunicación para proteger la transmisión de señalización, con vistas a llevar a cabo una protección de rutas de señalización extremo a extremo sin tener restricciones de la red intermedia de transmisión.

50 De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, un método de protección de transmisión de señalización incluye:

crear una ruta primaria de señalización entre terminales, y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada en un protocolo de transmisión diferente del protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización;

enviar la señalización a través de la ruta primaria de señalización;

establecer un tiempo para el envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización, en donde el tiempo no es menor que la sensibilidad máxima de la detección de enlace y no es menor que el retardo de transmisión de la señalización;

5 detectar si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo;

calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y

10 conmutar el envío de la señalización a una de las rutas secundarias de señalización si la ruta primaria de señalización se encuentra en estado anómalo y la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede del tiempo establecido para el envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización.

De acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, un dispositivo incluye:

un módulo de creación de rutas, configurado para: crear una ruta primaria de señalización entre terminales y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada en un protocolo de transmisión diferente del protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización;

15 un módulo de envío de señalización, configurado para enviar señalización a través de la ruta primaria de señalización creada por el módulo de creación de rutas;

un módulo de control de tiempo, configurado para: establecer un tiempo para el envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización;

20 un módulo de detección, configurado para: detectar si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo y, si se detecta que la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo, activar un módulo de evaluación;

25 el módulo de evaluación, configurado para: comprobar si la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede el tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización después de que el módulo (46) de detección detecte que la ruta primaria de señalización se encuentra en el estado anómalo, y provocar que un módulo (42) de envío de señalización conmute la ruta primaria de señalización a la ruta secundaria de señalización si la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede el tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y

30 el módulo de envío de señalización, configurado, además, para conmutar a una de las rutas secundarias de señalización para enviar la señalización después de recibir desde el módulo de evaluación una notificación para conmutar desde la ruta primaria a la ruta secundaria.

De acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, un sistema de comunicaciones incluye un terminal, y el terminal incluye el dispositivo.

35 En la presente invención, entre dos terminales se crea una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización; el protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización es distinto del de la ruta secundaria de señalización; cuando la ruta primaria de señalización se encuentra en estado anómalo o falla la comunicación normal debido a determinados factores, la ruta primaria de señalización se conmuta a la ruta secundaria de señalización para transmitir la señalización entre terminales. El proceso de conmutación de rutas de señalización es independiente de la red intermedia que conecta los dos terminales.

40 Por lo tanto, la presente invención implementa protección de la conmutación de transmisión de señalización extremo a extremo con la coexistencia de distintos protocolos de transmisión.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de protección de la transmisión de señalización en el Modo de realización 1 de la presente invención;

45 la FIG. 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo de protección de la transmisión de señalización en el Modo de realización 1 de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método de protección de la transmisión de señalización en el Modo de realización 2 de la presente invención;

50 la FIG. 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo de protección de la transmisión de señalización en el Modo de realización 2 de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama de bloques de un sistema de transmisión de señalización aplicado en un sistema WCDMA en el Modo de realización 2 de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama de flujo de un método para proteger la transmisión de señalización en el lado del cliente en el Modo de realización 3 de la presente invención;

5 la FIG. 7 es un diagrama de bloques de un sistema de protección de la transmisión de señalización en el Modo de realización 3 de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de un primer método de conmutación de rutas de señalización en la transmisión de señalización en el Modo de realización 3 de la presente invención;

10 la FIG. 9 es un diagrama de flujo de un segundo método de conmutación de rutas de señalización en la transmisión de señalización en el Modo de realización 3 de la presente invención;

la FIG. 10 es un diagrama de flujo de un tercer método de conmutación de rutas de señalización en la transmisión de señalización en el Modo de realización 3 de la presente invención; y

la FIG. 11 muestra una transmisión de señalización en un sistema de transmisión de señalización en el Modo de realización 3 de la presente invención.

15 Descripción detallada de los modos de realización

En los modos de realización de la presente invención, se crea una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre dos terminales de modo que se protege la ruta de señalización entre terminales en el caso de que se utilicen múltiples protocolos de transmisión a la ruta de señalización de la red intermedia que conecta los terminales. Los modos de realización del método, dispositivo y sistema de comunicación para proteger la transmisión de la señalización se detallan a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

20

Modo de realización 1

Como se muestra en la FIG. 1, un método para proteger la transmisión de señalización en este modo de realización incluye los siguientes pasos:

25 101: crear una ruta primaria de señalización entre dos terminales, y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada en un protocolo diferente de transmisión del protocolo de transmisión de la ruta primaria de transmisión.

102: enviar la señalización entre los dos terminales a través de la ruta primaria de señalización.

103: detectar el estado de la ruta primaria de señalización. Si el estado detectado de la ruta primaria de señalización es anómalo, ejecutar el paso 104.

30 104: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización y conmutar a una de las rutas secundarias de señalización para enviar la señalización.

En este modo de realización se proporciona un dispositivo de protección de transmisión de señalización correspondiente al método citado anteriormente. Como se muestra en la FIG. 2, el dispositivo incluye:

35 un módulo 21 de creación de rutas, configurado para: crear una ruta primaria de señalización entre dos terminales y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada un protocolo de transmisión diferente del protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización;

un módulo 22 de envío de señalización, configurado para enviar señalización recíprocamente entre los dos terminales a través de la ruta primaria de señalización; y

40 un módulo 23 de detección, configurado para: detectar el estado de la ruta primaria de señalización, y avisar al módulo de envío de señalización si se detecta que la ruta primaria de señalización presenta un estado anómalo.

El módulo 22 de envío de señalización se configura, además, para: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización de acuerdo con la notificación del módulo de detección, y conmutar a una de las rutas secundarias de señalización para enviar la señalización.

45 La transmisión de la señalización se protege entre los terminales con el método y el dispositivo citados anteriormente y su aplicación entre los terminales.

Cuando en una red se aplica el método y el dispositivo citados anteriormente para proteger la transmisión de la señalización, es necesario instalar un dispositivo en un terminal que utilice el método citado anteriormente. Si el dispositivo citado anteriormente se instala en dos terminales que necesitan comunicarse entre sí en una red, se constituye un sistema de transmisión de señalización.

Debido a que en el modo de realización anterior se crea una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre dos terminales, en el momento en que falla la ruta primaria de señalización, la ruta secundaria de señalización entra en funcionamiento en su lugar para asegurar la transmisión correcta de la señalización entre los dos terminales y para asegurar la calidad de la comunicación.

5 Modo de realización 2

Como se muestra en la FIG. 3, un método para proteger la transmisión de señalización en este modo de realización incluye los siguientes pasos:

301: crear una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre terminales. Debido a que la ruta de señalización de la red intermedia puede utilizar distintos protocolos de transmisión, la ruta primaria de señalización es, en general, una ruta de señalización sobre ATM y la ruta secundaria de señalización es, en general, una ruta de señalización sobre IP. Se entiende que cuando la Calidad de Servicio (QoS) de una ruta de señalización sobre IP es relativamente alta, la ruta de señalización sobre IP puede utilizarse como ruta primaria de señalización. La ruta de señalización sobre ATM se puede utilizar como una ruta secundaria de señalización o una ruta de señalización sobre IP de QoS relativamente baja se utiliza como una ruta secundaria de señalización. En este modo de realización, se asume que la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre ATM y la ruta secundaria de señalización es una ruta de señalización sobre IP. En este modo de realización, se asume que se crea una ruta de señalización sobre ATM entre los terminales como una ruta primaria de señalización y se crean dos rutas de señalización sobre IP como rutas secundarias de señalización.

302: establecer un tiempo de guarda para la conmutación que generalmente no es menor que la sensibilidad máxima de la detección del enlace. Enviar señalización entre terminales a través de la ruta de señalización sobre ATM, y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM. Al mismo tiempo, recibir, por parte de cada terminal, señalización desde una ruta de señalización sobre ATM y desde dos rutas de señalización sobre IP. El modo de recibir señalización desde cada ruta de señalización asegura que el terminal puede recibir completamente la señalización independientemente de qué ruta de señalización se encuentre activa para transmitir la señalización.

303: monitorizar en tiempo real el estado de la ruta de señalización sobre ATM y analizar si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo en función de alarmas de la capa física, el protocolo de Detección de Reenvío Bidireccional (BFD), el protocolo de Operación y Administración (OAM), detección del estado de la capa de enlace, eliminación de enlace, o cualquier combinación de los mismos. Ejecutar el paso 304 si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo. Repetir el paso 303 si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado normal.

304: comprobar si la duración calculada en el paso 302 excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. Ejecutar el paso 305 si la duración calculada en el paso 302 excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. Ejecutar el paso 303 si la duración calculada en el paso 302 no excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. En este paso, el tiempo de guarda para la conmutación, en general, no es menor que la sensibilidad máxima de la detección del enlace.

305: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM, y conmutar a una de las rutas de señalización IP para enviar la señalización y, a continuación, volver a calcular la duración del envío de la señalización a través de una de las rutas de señalización sobre IP. Al mismo tiempo, recibir, por parte de cada terminal, señalización desde una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP.

En este paso, el proceso detallado de conmutación a una de las rutas de señalización sobre IP para enviar la señalización puede incluir: monitorizar en tiempo real la QoS de todas las rutas de señalización sobre IP; si la QoS de una ruta de señalización sobre IP es relativamente alta, conmutar a esta ruta de señalización sobre IP para enviar la señalización.

306: monitorizar en tiempo real el estado de la ruta de señalización sobre ATM. Si la ruta de señalización sobre ATM recupera su funcionamiento normal y la duración del envío de señalización a través de una de las rutas de señalización sobre IP excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación que no es menor que la sensibilidad máxima de la detección de enlace, ejecutar el paso 302. Si la ruta de señalización sobre ATM no recupera el estado normal y la duración del envío de la señalización no excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación, repetir el paso 306.

En el método anterior se crean una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP y la señalización se recibe a través de cada una de las rutas de señalización. La señalización recibida se envía al módulo del protocolo de la capa superior para su procesamiento. Sin embargo, la señalización se envía únicamente sobre una ruta de señalización sobre ATM. Cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo, la señalización se envía a través de una de las rutas de señalización sobre IP pero la señalización se sigue recibiendo a través de cada una de las rutas de señalización.

Recibiéndose la señalización desde múltiples rutas de señalización se asegura que se recibe completamente la

señalización enviada desde la parte homóloga. Incluso si se produce una conmutación en la parte homóloga pero no se produce en la parte local, se puede recibir completamente la señalización. Si la señalización se envía únicamente a través de una ruta de señalización, se pueden elegir de forma flexible tanto el enlace primario como el enlace secundario. Los datos se pueden enviar únicamente a través de la ruta primaria de señalización actual. En general, se elige como ruta primaria de señalización la ruta de señalización con la máxima QoS. El resto de rutas de señalización se utilizan como rutas secundarias de señalización. En este modo de realización, la ruta de señalización sobre ATM tiene la máxima QoS, y se utiliza como la ruta primaria de señalización.

En el método anterior, la conmutación ocurre después de la detección de un estado anómalo de la ruta de señalización sobre ATM. La ruta de señalización se puede conmutar de acuerdo con otro principio de detección: se recibe una señalización a través de la ruta de señalización sobre IP, y la señalización indica que el homólogo ha conmutado a la ruta de señalización sobre IP para transmitir la señalización y, por lo tanto, la parte local también necesita conmutar a la ruta de señalización sobre IP correspondiente para transmitir la señalización. Este método de conmutación después de recibir la señalización desde la ruta de señalización sobre IP es básicamente el mismo que el de los pasos de la FIG. 3 anterior excepto por el requisito del tiempo de guarda para la conmutación. En este método es necesario que el tiempo de guarda para la conmutación no sea menor que el retardo de transmisión de la señalización.

Se entiende que el tiempo de guarda para la conmutación desde la ruta primaria de señalización a la ruta secundaria de señalización y el tiempo de guarda para la conmutación desde la ruta secundaria de señalización a la ruta primaria de señalización se pueden establecer con el mismo valor o con valores diferentes en función de las condiciones reales.

En un modo de realización de la presente invención se proporciona un dispositivo de protección de la transmisión de la señalización. Como se muestra en la FIG. 4, el dispositivo incluye: un módulo 41 de creación de rutas, un módulo 42 de envío de señalización, un módulo 43 de recepción de señalización, un módulo 44 de control de tiempo, un módulo 45 de evaluación y un módulo 46 de detección.

El módulo 41 de creación de rutas se configura para crear una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre terminales.

En general, la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre ATM, las rutas secundarias de señalización son rutas de señalización sobre IP. Si la QoS de una ruta de señalización sobre IP es relativamente alta, esta ruta de señalización sobre IP también se puede utilizar como una ruta primaria de señalización. La ruta de señalización sobre ATM se puede utilizar como una ruta secundaria de señalización, o la ruta de señalización sobre IP de QoS más pequeña se utiliza como una ruta secundaria de señalización. En este modo de realización, se crea como ruta primaria de señalización entre los terminales una ruta de señalización sobre ATM, y se crean como rutas secundarias de señalización dos rutas de señalización sobre IP.

El módulo 42 de envío de señalización se configura para enviar señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM cuando la ruta de señalización sobre ATM funciona correctamente, y para enviar señalización a través de una de las rutas de señalización sobre IP cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo. En este modo de realización, la ruta de señalización sobre ATM funciona correctamente y es necesario enviar la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM.

El módulo 43 de recepción de señalización se configura para recibir señalización desde una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP.

El módulo 44 de control de tiempo se configura para: establecer un tiempo de guarda para la conmutación; cuando la ruta de señalización sobre ATM funciona correctamente, calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM o, cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo, calcular la duración del envío de la señalización a través de una de las rutas de señalización sobre IP. Para asegurar la calidad de transmisión de la señalización, generalmente se establece el tiempo de guarda para la conmutación de modo que no sea menor que la sensibilidad máxima de detección del enlace. Debido a que el módulo de envío de señalización envía señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM, el módulo de control de tiempo calcula la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM.

El módulo 45 de evaluación se configura para comprobar si la duración del envío de la señalización calculada por parte del módulo 44 de control de tiempo ha excedido ya el tiempo de guarda para la conmutación.

El módulo 46 de detección se configura para detectar si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo.

El módulo 42 de envío de señalización se configura, además, para: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM si el módulo 46 de detección detecta que la ruta primaria de señalización (esto es, en este modo de realización, la ruta de señalización sobre ATM) se encuentra en un estado anómalo y el módulo 45 de evaluación determina que la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM excede el tiempo de guarda para la conmutación, y para enviar la señalización conmuta sobre una de las rutas

de señalización sobre IP (esto es, las rutas secundarias); y, después de completar la conmutación, solicitar al módulo 44 de control de tiempo que vuelva a calcular el tiempo, es decir, que vuelva a calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP. Se entiende que el módulo 44 de control de tiempo también puede volver a calcular automáticamente el tiempo tras un intervalo.

- 5 En general, una de las rutas secundarias de señalización sobre IP, en cambio, funciona para enviar señalización como se detalla a continuación: un módulo 47 de obtención de QoS obtiene la QoS de todas las rutas secundarias de señalización, esto es, la QoS para proteger la ruta de señalización sobre IP; y, por consiguiente, el módulo 42 de envío de señalización puede conmutar a la ruta secundaria de señalización de mayor QoS para enviar la señalización en función de la QoS de todas las rutas secundarias de señalización obtenidas por parte del módulo 47
10 de obtención de QoS.

El módulo 46 de detección detecta si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo en función de una alarma de la capa física, protocolo BFD, protocolo OAM, detección de estado de la capa de enlace, eliminación del enlace o una combinación de los mismos.

- 15 Después de que el módulo 46 de detección detecte que la ruta de señalización sobre ATM se ha recuperado y que la duración del envío de la señalización a través de una de las rutas de señalización sobre IP excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación, el módulo 42 de envío de señalización interrumpe el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP para utilizar la ruta de señalización sobre ATM.

- 20 El módulo 46 de detección también detecta si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anormal de acuerdo con una señalización recibida desde la ruta de señalización sobre IP, y esta señalización indica que la parte homóloga ha conmutado a la ruta de señalización sobre IP para transmitir señalización y que la parte local también necesita conmutar a la ruta de señalización sobre IP correspondiente para transmitir la señalización. En un modo de realización de la presente invención se proporciona un dispositivo de protección de la transmisión de señalización que se corresponde con el método de realización de la conmutación de acuerdo con una señalización recibida desde la ruta de señalización sobre IP. La estructura de este dispositivo es prácticamente la misma que la estructura del
25 dispositivo que se muestra en la FIG. 4 excepto el tiempo de guarda para la conmutación establecido por el módulo de control de tiempo. Es necesario que el tiempo de guarda para la conmutación establecido por el módulo de control de tiempo en el dispositivo no sea menor que el retardo de transmisión de la señalización.

- 30 Como se muestra en la FIG. 5, en un sistema WCDMA, la ruta de señalización se puede transportar sobre un enlace de la Capa de Adaptación de ATM de Señalización (SAAL) en un modo de transmisión de ATM, y se puede transportar sobre un enlace del Protocolo de Transmisión de Control de Flujos (SCTP) en un modo de transmisión de IP. Múltiples rutas de señalización pueden trabajar simultáneamente, incluyendo múltiples rutas de recepción y una única ruta de transmisión. Esto es, los datos recibidos por el enlace de la SAAL y el enlace del SCTP se envían a la Parte de Aplicación del Nodo B (NBAP), pero existe únicamente un enlace de transmisión.

Modo de realización 3

- 35 En este modo de realización, una parte de la comunicación es un servidor y la otra parte es un cliente y, por lo tanto, el método de protección de la transmisión de señalización utilizado por el servidor puede ser algo diferente del utilizado por el cliente. El método de protección de la transmisión de señalización utilizado por el cliente puede incluir los mismos pasos que los que se muestran en la FIG. 3, y el método de protección de la transmisión de señalización utilizado por el cliente incluye los siguientes pasos (ver FIG. 6):

- 40 601: crear una ruta de señalización sobre ATM entre el cliente y el servidor como una ruta primaria de señalización, y crear dos rutas de señalización sobre IP como rutas secundarias de señalización.

- 45 602: enviar señalización al servidor a través de la ruta de señalización sobre ATM, y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM; y recibir señalización desde la ruta de señalización sobre ATM y las dos rutas de señalización sobre IP. Opcionalmente, establecer el tiempo de guarda para la conmutación.

603: monitorizar en tiempo real el estado de la ruta de señalización sobre ATM, y analizar si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo de acuerdo con una señalización recibida desde la ruta de señalización sobre IP. Ejecutar el paso 604 si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo. Repetir el paso 603 si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado normal.

- 50 604: comprobar si la duración calculada en el paso 602 excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. Ejecutar el paso 605 si la duración calculada en el paso 603 excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. Ejecutar el paso 603 si la duración calculada en el paso 603 no excede el tiempo de guarda establecido para la conmutación. En este paso, el tiempo de guarda para la conmutación, en general, no es menor que el retardo de transmisión de la señalización.

- 55 605: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM y, para enviar la señalización, conmutar a la ruta de señalización sobre IP que recibe la señalización, y calcular la duración del envío

de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP. Al mismo tiempo, recibir señalización desde una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP.

Los modos de realización de la presente invención también proporcionan un sistema de comunicación capaz de proteger la transmisión de la señalización. Como se muestra en la FIG. 7, el sistema de transmisión de la señalización incluye un servidor 71 y un cliente 72. El servidor incluye:

5 un módulo 711 de creación de rutas, configurado para crear una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre el servidor y el cliente, donde el protocolo de transmisión utilizado por la ruta primaria de señalización es distinto del protocolo de transmisión utilizado por la ruta secundaria de señalización, por ejemplo, la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre ATM y la ruta secundaria de señalización es una ruta de señalización sobre IP, y en este modo de realización se asume que la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre ATM y las rutas secundarias de señalización son dos rutas de señalización sobre IP;

10 un módulo 712 de envío de señalización, configurado para enviar señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado normal, y enviar señalización a través de la ruta de señalización sobre IP cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo;

15 un módulo 713 de recepción de señalización, configurado para recibir señalización desde el cliente a través de una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP;

20 un módulo 714 de control de tiempo configurado para: establecer un tiempo de guarda para la conmutación, calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado normal, y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo, donde: para asegurar la calidad de la transmisión de la señalización, el tiempo de guarda para la conmutación no es, en general, menor que la sensibilidad máxima de detección del enlace; si el módulo de envío de la señalización envía señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM, el módulo de control de tiempo calcula la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM;

25 un módulo 715 de evaluación, configurado para comprobar si el tiempo de envío de la señalización excede el tiempo de guarda para la conmutación; y

un módulo 716 de detección, configurado para detectar si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo.

30 El módulo 712 de envío de señalización se configura, además, para: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM si el módulo 716 de detección detecta que la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo y el módulo 715 de evaluación determina que la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM excede el tiempo de guarda para la conmutación, y conmutar a una de las rutas secundarias de señalización sobre IP para enviar la señalización; y, tras completar la conmutación, indicar al módulo 714 de control de tiempo que vuelva a calcular el tiempo, esto es, que vuelva a calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP. Se entiende que el módulo 714 de control de tiempo también puede volver a calcular automáticamente el tiempo tras un intervalo.

35 El módulo 716 de detección del servidor detecta si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo en función de una alarma de la capa física, protocolo BFD, protocolo OAM, detección de estado de la capa de enlace, eliminación del enlace o una combinación de los mismos.

40 Además, el módulo 712 de envío de señalización se configura, además, para dejar de utilizar la ruta de señalización sobre IP para enviar señalización y conmutar a la ruta de señalización sobre ATM para enviar señalización si el módulo 716 de detección del servidor detecta que la ruta de señalización sobre ATM se recupera y el módulo 715 de evaluación determina que la duración del envío de la señalización después de la conmutación a una de las rutas de señalización sobre IP excede el tiempo de guarda para la conmutación.

45 El cliente 72 del sistema de transmisión de señalización incluye:

un módulo 721 de creación de rutas, configurado para crear una ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización entre el servidor y el cliente, donde el protocolo de transmisión utilizado por la ruta primaria de señalización es distinto del protocolo de transmisión utilizado por la ruta secundaria de señalización, por ejemplo, la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre ATM y las rutas secundarias de señalización son dos rutas de señalización sobre IP;

50 un módulo 722 de envío de señalización, configurado para enviar señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado normal, y enviar señalización a través de la ruta de señalización sobre IP cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo;

un módulo 723 de recepción de señalización, configurado para recibir señalización desde una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP;

5 un módulo 724 de control de tiempo configurado para: establecer un tiempo de guarda para la conmutación, calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado normal, o calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP cuando la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en estado anómalo, donde: para asegurar la calidad de la transmisión de la señalización, el tiempo de guarda para la conmutación no es, en general, menor que el retardo de transmisión de la señalización; si el módulo de envío de la señalización envía señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM, el módulo de control de tiempo calcula la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM;

un módulo 725 de evaluación, configurado para comprobar si la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM excede el tiempo de guarda para la conmutación que, en general, no es menor que el retardo de transmisión de la señalización; y

15 un módulo 726 de detección, configurado para detectar si la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo.

El módulo 722 de envío de señalización se configura, además, para: interrumpir el envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM si el módulo 726 de detección detecta que la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo y el módulo 725 de evaluación determina que la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre ATM excede el tiempo de guarda para la conmutación, y conmutar a una de las rutas de señalización sobre IP para enviar la señalización; y avisar al módulo 724 de control de tiempo para que vuelva a calcular el tiempo, esto es, que vuelva a calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta de señalización sobre IP. Se entiende que el módulo 724 de control de tiempo puede volver a calcular automáticamente el tiempo tras un intervalo. Al mismo tiempo, el módulo 723 de recepción de señalización se configura para recibir señalización de todas las rutas de señalización, incluyendo una ruta de señalización sobre ATM y dos rutas de señalización sobre IP. El estado anómalo de la ruta primaria de señalización se detecta en función de una señalización recibida desde una de las rutas secundarias de señalización.

Existen tres posibles procesos para el método de protección de la conmutación de la ruta de señalización entre el cliente y el servidor. Como se muestra en la FIG. 8, el primer proceso posible de protección de la conmutación de la ruta de señalización entre el cliente y el servidor incluye los siguientes pasos:

30 801: el servidor detecta que la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo y obtiene la QoS de cada una de las rutas de señalización sobre IP.

802: el servidor envía señalización al cliente a través de la ruta de señalización sobre IP con una QoS más alta.

35 803: el cliente recibe la señalización desde el servidor a través de la ruta de señalización sobre IP citada anteriormente y la duración calculada por el módulo de control de tiempo del cliente ya ha excedido el tiempo de guarda para la conmutación.

804: el cliente conmuta a la ruta de señalización sobre IP citada anteriormente para enviar señalización al servidor.

Como se muestra en la FIG. 9, el segundo proceso posible de protección de la conmutación de la ruta de señalización entre el cliente y el servidor incluye los siguientes pasos:

40 901: el cliente detecta que la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo y obtiene la QoS de cada una de las rutas de señalización sobre IP.

902: el cliente envía señalización al servidor a través de una ruta de señalización sobre IP con la QoS más alta.

903: el servidor detecta que la ruta de señalización sobre ATM se encuentra en un estado anómalo y que todas las rutas de señalización sobre IP se encuentran disponibles.

904: el servidor conmuta a una ruta de señalización sobre IP con la QoS más alta para enviar señalización al cliente.

45 Con respecto al tercer proceso posible, como se muestra en la FIG. 10, la transmisión de señalización entre el servidor y el cliente conmuta a una ruta de señalización sobre IP. Cuando la ruta de señalización sobre ATM se recupera, los pasos de conmutación son los siguientes:

1001: el servidor detecta que la ruta de señalización sobre ATM se recupera y la duración calculada por el módulo de control de tiempo del servidor excede el tiempo de guarda para la conmutación.

50 1002: el servidor envía señalización al cliente a través de la ruta de señalización sobre ATM.

1003: el cliente obtiene la señalización desde el servidor a través de la ruta de señalización sobre ATM citada

anteriormente y la duración calculada por el módulo de control de tiempo del cliente ya ha excedido el tiempo de guarda para la conmutación.

1004: el cliente conmuta a la ruta de señalización sobre ATM citada anteriormente para enviar la señalización al servidor.

5 En el sistema de transmisión de señalización citado anteriormente, se define un servidor en una parte de la comunicación y se define un cliente en otra parte de la comunicación. El procedimiento de recuperación de la ruta de señalización sobre ATM únicamente se lleva a cabo en el servidor, y el estado anómalo de la ruta primaria de señalización se determina en el cliente únicamente en función de una señalización recibida desde la ruta secundaria de señalización. De este modo se puede evitar una conmutación frecuente entre el cliente y el servidor.

10 En este modo de realización, la ruta de señalización conmuta a otra ruta de señalización únicamente después de que la duración calculada por el módulo de control de tiempo haya excedido el tiempo de guarda para la conmutación, evitando de este modo una conmutación frecuente entre rutas de señalización en un corto período de tiempo. Sin dicho módulo de control de tiempo, se puede producir la siguiente situación:

15 Como se muestra en la FIG. 11, la ruta de señalización actual es una ruta de señalización sobre IP, el servidor envía al cliente un paquete 1 y un paquete 2 a través de la ruta de señalización sobre IP. La ruta de señalización sobre ATM se recupera y el servidor conmuta a la ruta de señalización sobre ATM de modo que el paquete 3 y el paquete 4 posteriores se transmiten a través de la ruta de señalización sobre ATM. Debido a que la ruta de señalización sobre IP supone un gran retardo, aunque el paquete 3 se envía después que el paquete 2, el paquete 3 llega al cliente antes que el paquete 2. Por lo tanto, el orden de recepción de paquetes en el cliente es: paquete 1, paquete 20 3, paquete 2 y paquete 4. Después de que el cliente reciba el paquete 3 a través de la ruta de señalización sobre ATM, el cliente es obligado a conmutar a la ruta de señalización sobre ATM y, a continuación se recibe el paquete 2 a través de la ruta de señalización sobre IP, lo que provoca que el cliente conmute a la ruta de señalización sobre IP, y después se recibe el paquete 4 a través de la ruta de señalización sobre ATM, lo que provoca que el cliente conmute de nuevo a la ruta de señalización sobre ATM. El cliente conmuta tres veces durante el tiempo de recepción de la señalización.

25 Si se configura un módulo de control de tiempo en el cliente, cuando la duración calculada por el módulo de control de tiempo no excede el retardo de transmisión unidireccional de la ruta de señalización sobre IP, un paquete de señalización recibido desde la ruta de señalización sobre ATM no provoca la conmutación desde la ruta de señalización sobre IP a la ruta de señalización sobre ATM. El cliente sigue procesando todos los paquetes recibidos a través de la ruta secundaria de señalización hasta que se agota el tiempo del módulo de control de tiempo; cuando la duración calculada por el módulo de control de tiempo excede el retardo de transmisión de la ruta de señalización sobre IP, si el cliente sigue recibiendo señalización enviada por el servidor a través de la ruta de señalización sobre ATM, el cliente es forzado a conmutar a la ruta de señalización sobre ATM.

30 Si el módulo de detección detecta el estado anómalo no debido a una señalización recibida desde una de las rutas secundarias de señalización, sino debido a un error de la ruta primaria de señalización actual, el cliente necesita conmutar inmediatamente la ruta de señalización y avisar al módulo de control de tiempo para que vuelva a calcular la duración.

35 Los modos de detección utilizados en este modo de realización incluyen un principio proactivo y un principio reactivo. Un principio proactivo quiere decir que el terminal local detecta proactivamente la necesidad de conmutación y detecta que es necesaria la conmutación, y un principio reactivo quiere decir que se detecta la conmutación de la otra parte y la parte local necesita conmutar en consecuencia, esto es, si se recibe una señalización válida desde una de las rutas secundarias de señalización que indica que la otra parte ha conmutado desde la ruta primaria a la ruta secundaria, la parte local necesita conmutar en consecuencia.

40 Los modos de detección basados en un principio proactivo incluyen: una alarma en la capa física, protocolo BFD, protocolo OAM, detección de estado de la capa de enlace o eliminación de enlace, mecanismo de detección de flujos de celdas F4/F5 bajo ATM, o cualquier combinación de los mismos.

45 Un terminal no necesita soportar todos los modos de detección citados anteriormente. Según sea necesario se pueden elegir varios modos de detección. En un modo de realización de la presente invención, para agilizar la conmutación entre la ruta primaria de señalización y la ruta secundaria de señalización se puede elegir de forma flexible el protocolo o mecanismo de detección de la capa física o la capa de enlace existentes. A continuación se describen los modos de detección basados en principios proactivos:

50 La alarma de capa física es sensible y puede detectar en un intervalo entre 10 y 30 milisegundos el estado conectado y desconectado de la ruta de señalización. Sin embargo, la alarma de capa física únicamente detecta el estado de la capa física del dispositivo conectado directamente con el dispositivo local.

55 BFD se diseñó principalmente para detectar la calidad del enlace de Ethernet, y puede detectar el estado de la ruta entre un dispositivo y el dispositivo de capa 3 adyacente dentro de un intervalo de 100 milisegundos. Ajustando el tiempo de detección, el BFD se puede utilizar para la detección del estado de rutas extremo a extremo.

F4/F5 se diseñó principalmente para detectar el estado de la ruta sobre ATM, y puede realizar detección extremo a extremo y detección segmento a segmento. El protocolo OAM de Ethernet es parecido al flujo de celdas de F4/F5 bajo ATM y puede llevar a cabo detección de estado de rutas extremo a extremo.

5 La detección de estado de la capa de enlace se refiere, principalmente, a detección de estado del enlace de la SAAL bajo ATM, y puede llevar a cabo detección extremo a extremo en función de la trama POLL de la SAAL. Si la trama POLL no se recibe tres veces consecutivas, se considera que el enlace se encuentra en estado anómalo.

10 En este modo de realización, la ruta de señalización sobre ATM y la ruta de señalización sobre IP se utilizan como ejemplos para describir la aplicación de la presente invención. En la práctica, se pueden crear rutas de señalización u otros modos de transmisión según sea necesario, y la conmutación se puede llevar a cabo entre rutas de señalización de distintos modos de transmisión.

15 Aunque los modos de realización de la presente invención citados anteriormente son métodos de protección de la conmutación que se proponen para transmisión de señalización, también son aplicables para transmisión de datos únicamente si se modifica apropiadamente la aplicación de la capa superior utilizada en la transmisión de datos. La modificación principal es eliminar la vinculación entre la aplicación de la capa superior y el enlace. De este modo, la conmutación entre las rutas de distintos protocolos de transmisión no afecta a la gestión de los datos realizada por la aplicación de la capa superior.

Los modos de realización de la presente invención se aplican principalmente a sistemas de comunicación y, en particular, a los sistemas de comunicación que soportan múltiples modos de transmisión, por ejemplo, un sistema WCDMA que soporta portadoras IP.

20 Las personas de conocimiento normal de la técnica deberían entender que todos o parte de los pasos del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención se pueden implementar mediante un programa que controle el hardware apropiado. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se llevan a cabo los pasos del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de almacenar código de programas como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético o un CD-ROM.

25 Las descripciones anteriores son únicamente modos de realización preferidos de la presente invención, pero no pretenden limitar la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de protección de transmisión de señalización, que comprende:
 crear (101) una ruta primaria de señalización entre terminales, y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada en un protocolo de transmisión distinto de un protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización;
- 5 enviar (102) señalización a través de la ruta primaria de señalización;
 establecer un tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización, en donde el tiempo no es menor que la máxima sensibilidad de la detección del enlace y no es menor que el tiempo de transmisión de la señalización;
 detectar (103) si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo;
- 10 calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y
 conmutar (104) a una de las rutas secundarias de señalización para enviar la señalización si la ruta primaria de señalización se encuentra en el estado anómalo y la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede el tiempo establecido de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización.
- 15 2. El método de protección de transmisión de señalización de la reivindicación 1, que comprende, además:
 recibir señalización desde la ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización que se ha creado.
3. El método de protección de transmisión de señalización de la reivindicación 1, que comprende, además:
 detectar si la ruta primaria de señalización se recupera; y
- 20 conmutar a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización si la ruta primaria de señalización se recupera.
4. El método de protección de transmisión de señalización de la reivindicación 3, en donde:
 antes de conmutar a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización, el método comprende, además:
 establecer un tiempo de envío de señalización a través de la ruta secundaria de señalización, en donde el tiempo no es menor que la sensibilidad máxima de la detección del enlace o no es menor que el retardo de transmisión de la señalización;
- 25 calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización;
 el proceso de conmutación a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización si la ruta primaria de señalización se recupera comprende, además:
- 30 conmutar a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización si la ruta primaria de señalización se recupera y la duración del envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización excede el tiempo establecido de envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización.
5. El método de protección de transmisión de señalización de la reivindicación 1, en donde: el proceso de conmutación a una de las rutas secundarias de señalización para enviar señalización comprende, además:
- 35 obtener la Calidad de Servicio, QoS, de la al menos una ruta secundaria de señalización que se ha creado;
 conmutar a la ruta secundaria de señalización con la QoS más alta para enviar la señalización.
6. El método de protección de transmisión de señalización de la reivindicación 1, en donde:
 la ruta primaria de señalización es una ruta de señalización sobre el Modo de Transferencia Asíncrono, ATM, y las rutas secundarias de señalización son rutas de señalización sobre el Protocolo de Internet, IP.
- 40 7. Un dispositivo, que comprende:
 un módulo (41) de creación de rutas, configurado para: crear una ruta primaria de señalización entre terminales, y crear al menos una ruta secundaria de señalización basada en un protocolo de transmisión distinto de un protocolo de transmisión de la ruta primaria de señalización;
- 45 un módulo (42) de envío de señalización, configurado para enviar señalización a través de la ruta primaria de señalización creada por el módulo de creación de rutas;

un módulo (44) de control de tiempo, configurado para: establecer un tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización;

5 un módulo (46) de detección, configurado para: detectar si la ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo, y activar un módulo (45) de evaluación si se detecta que la ruta primaria de señalización se encuentra en el estado anómalo;

10 el módulo (45) de evaluación, configurado para: comprobar si la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede el tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización después de que el módulo (46) de detección haya detectado que la ruta primaria de señalización se encuentra en el estado anómalo y hacer que un módulo (42) de envío de señalización conmute la ruta primaria de señalización a la ruta secundaria de señalización si la duración del envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización excede el tiempo de envío de la señalización a través de la ruta primaria de señalización; y

15 el módulo (42) de envío de señalización, configurado, además, para conmutar a una de las rutas secundarias de señalización para enviar la señalización después de recibir una indicación del módulo (45) de evaluación para conmutar desde la ruta primaria a la ruta secundaria.

8. El dispositivo de la reivindicación 7, que comprende, además:

un módulo (43) de recepción de señalización, configurado para recibir señalización desde la ruta primaria de señalización y al menos una ruta secundaria de señalización creadas por el módulo de creación de rutas.

9. El dispositivo de la reivindicación 7, en donde:

20 el módulo (46) de detección se configura, además, para: detectar si se recupera la ruta primaria de señalización, y hacer que el módulo (42) de envío de señalización conmute desde la ruta secundaria de señalización a la ruta primaria de señalización si detecta que se recupera la ruta primaria de señalización; y

25 el módulo (42) de envío de señalización se configura, además, para: conmutar a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización después de recibir una indicación del módulo de detección para conmutar desde la ruta secundaria de señalización a la ruta primaria de señalización.

10. El dispositivo de la reivindicación 9, en donde:

el módulo (44) de control de tiempo se configura, además, para: establecer un tiempo de envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización; y calcular la duración del envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización;

30 el módulo (45) de evaluación se configura, además, para: comprobar si la duración del envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización excede el tiempo de envío de señalización a través de la ruta secundaria de señalización después de que el módulo (46) de detección haya detectado que se ha recuperado la ruta primaria de señalización, y hacer que el módulo (42) de envío de señalización conmute desde la ruta secundaria de señalización a la ruta primaria de señalización si la duración del envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización excede el tiempo de envío de la señalización a través de la ruta secundaria de señalización;

35

el módulo (46) de detección se configura, además, para: detectar si se recupera la ruta primaria de señalización, y si detecta que se recupera la ruta primaria de señalización, activar el módulo (45) de evaluación; y

40 el módulo (42) de envío de señalización se configura, además, para conmutar a la ruta primaria de señalización para enviar la señalización después de recibir del módulo de evaluación una indicación para que conmute desde la ruta secundaria de señalización a la ruta primaria de señalización.

11. El dispositivo de la reivindicación 7, que comprende, además:

un módulo (47) de obtención de una Calidad de Servicio, QoS, configurado para obtener la QoS de la al menos una ruta secundaria de señalización creada por el módulo (41) de creación de rutas, en donde

45 el módulo (42) de envío de señalización se configura, además, para conmutar, en función de la QoS obtenida por el módulo (47) de obtención de QoS, a la ruta secundaria de señalización con la QoS más alta para enviar la señalización.

12. Un sistema de comunicación, que incluye un terminal que comprende un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-11.

50 13. El sistema de comunicación de la reivindicación 12, en donde:

el terminal es un servidor (71) o un cliente (72);

un módulo (716) de detección del servidor (71) se configura para detectar si una ruta primaria de señalización se encuentra en un estado anómalo o una ruta primaria de señalización se recupera; y

- 5 un módulo (726) de detección del cliente (72) se configura para determinar que la ruta primaria de señalización se encuentra en el estado anómalo en función de una señalización recibida desde la ruta secundaria de señalización o determinar que la ruta primaria de señalización se recupera en función de una señalización recibida desde la ruta primaria de señalización.

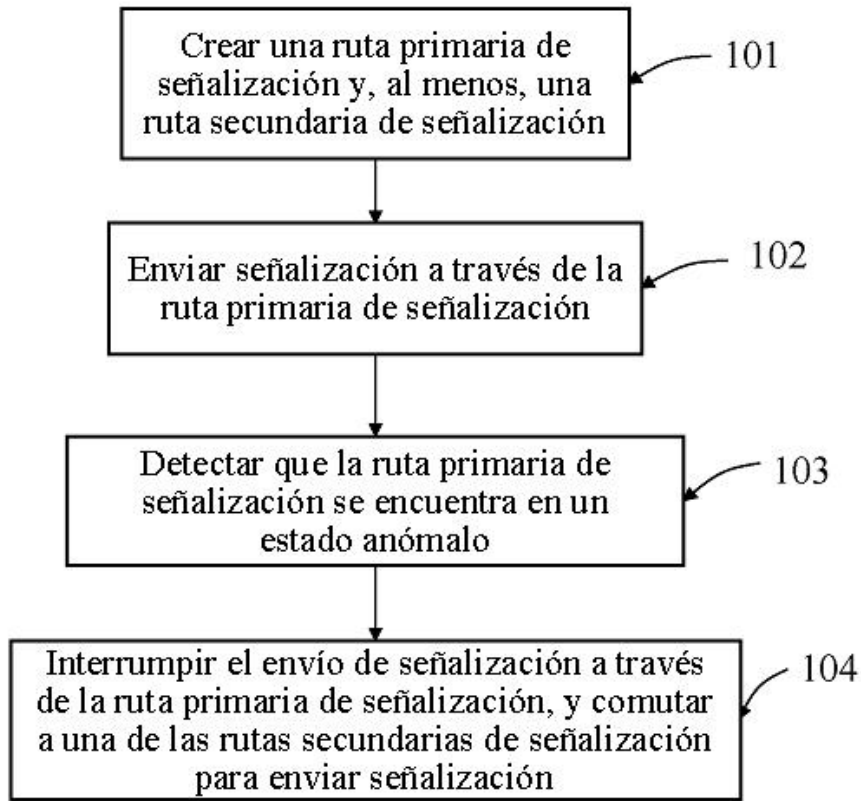


FIG. 1

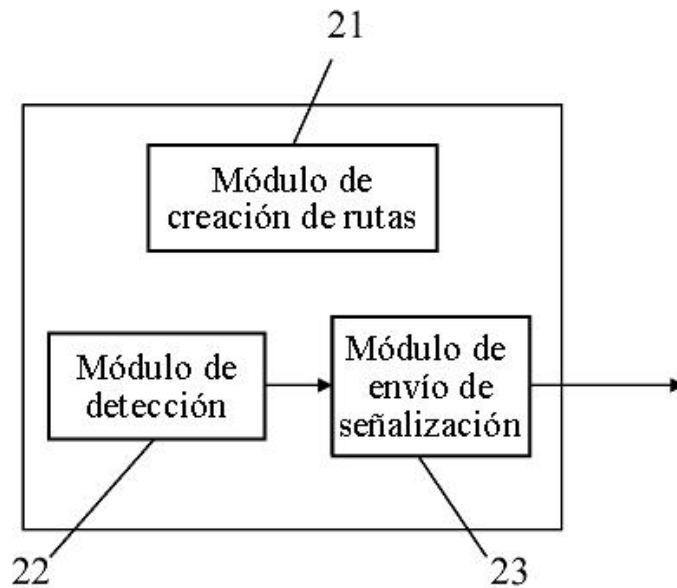


FIG. 2

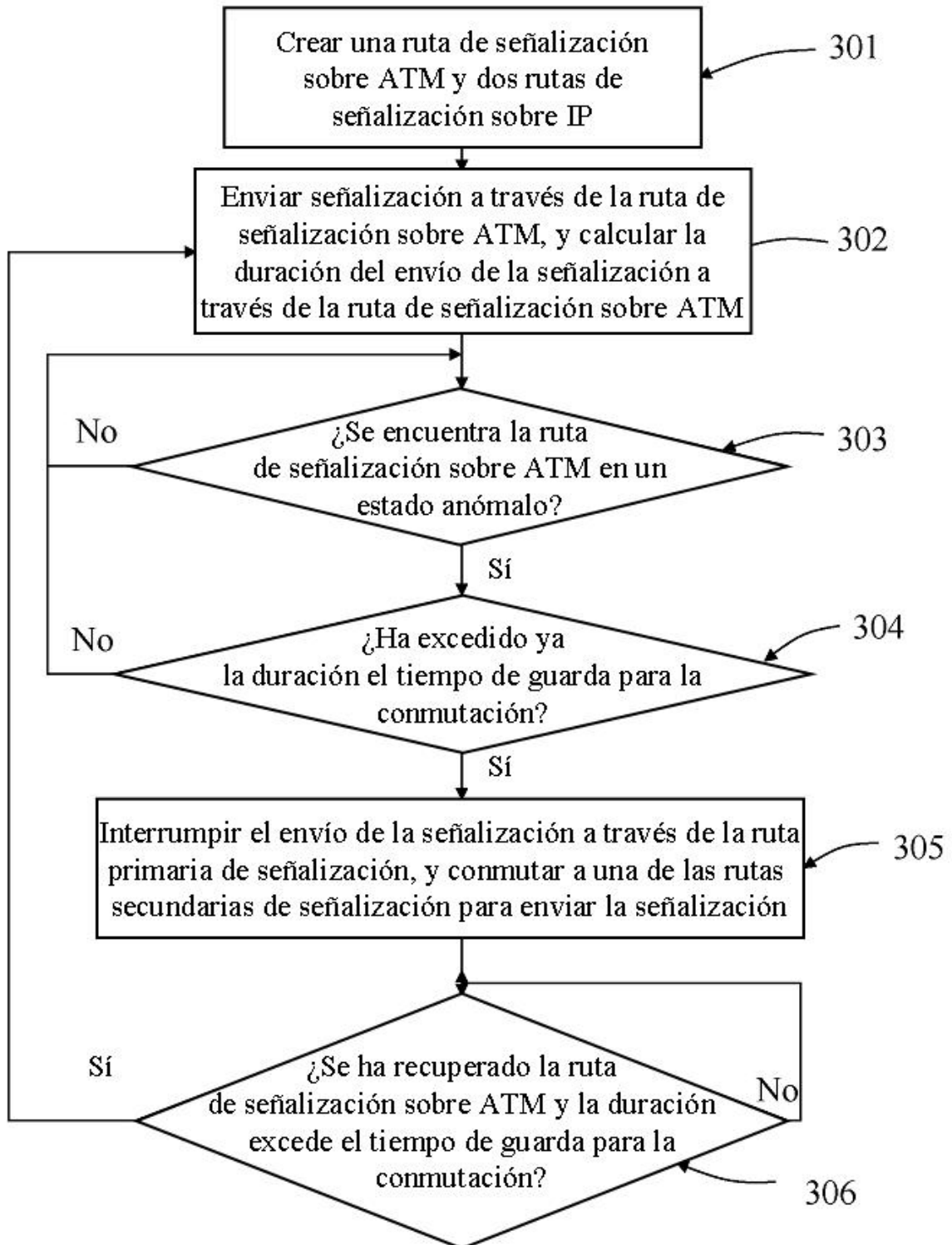


FIG. 3

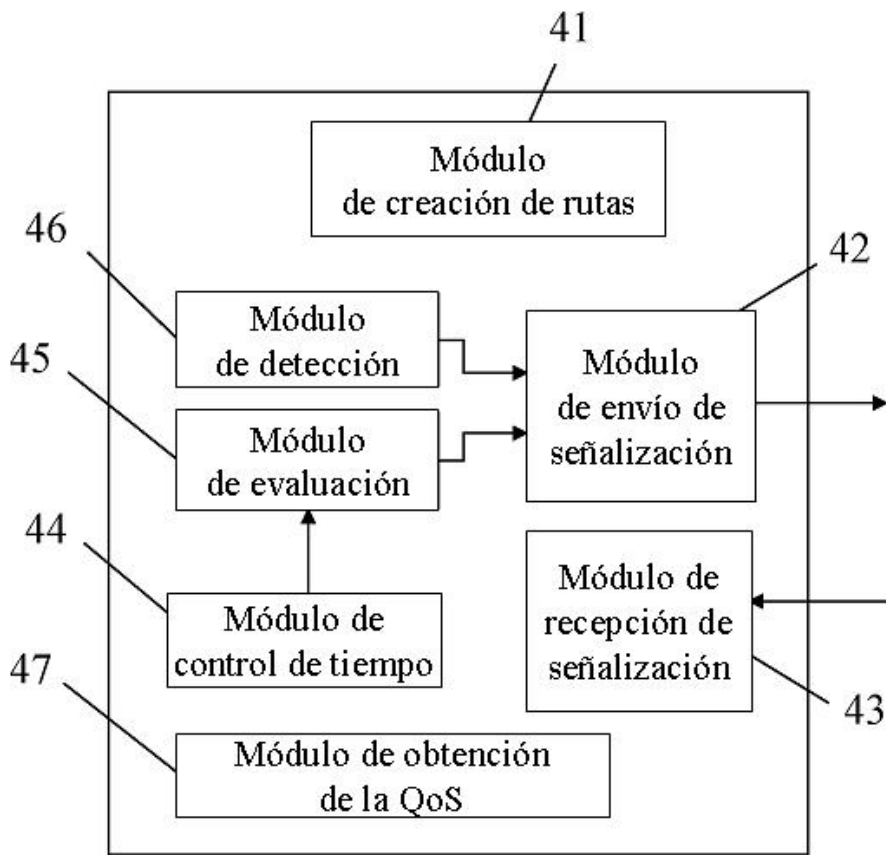


FIG. 4

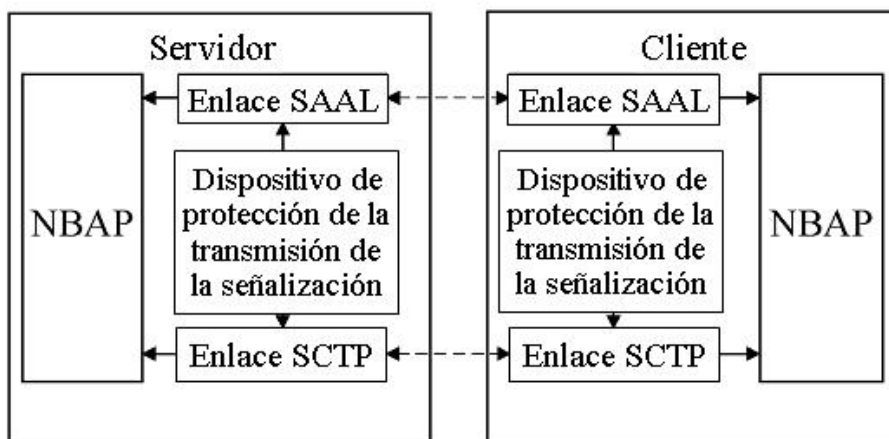


FIG. 5

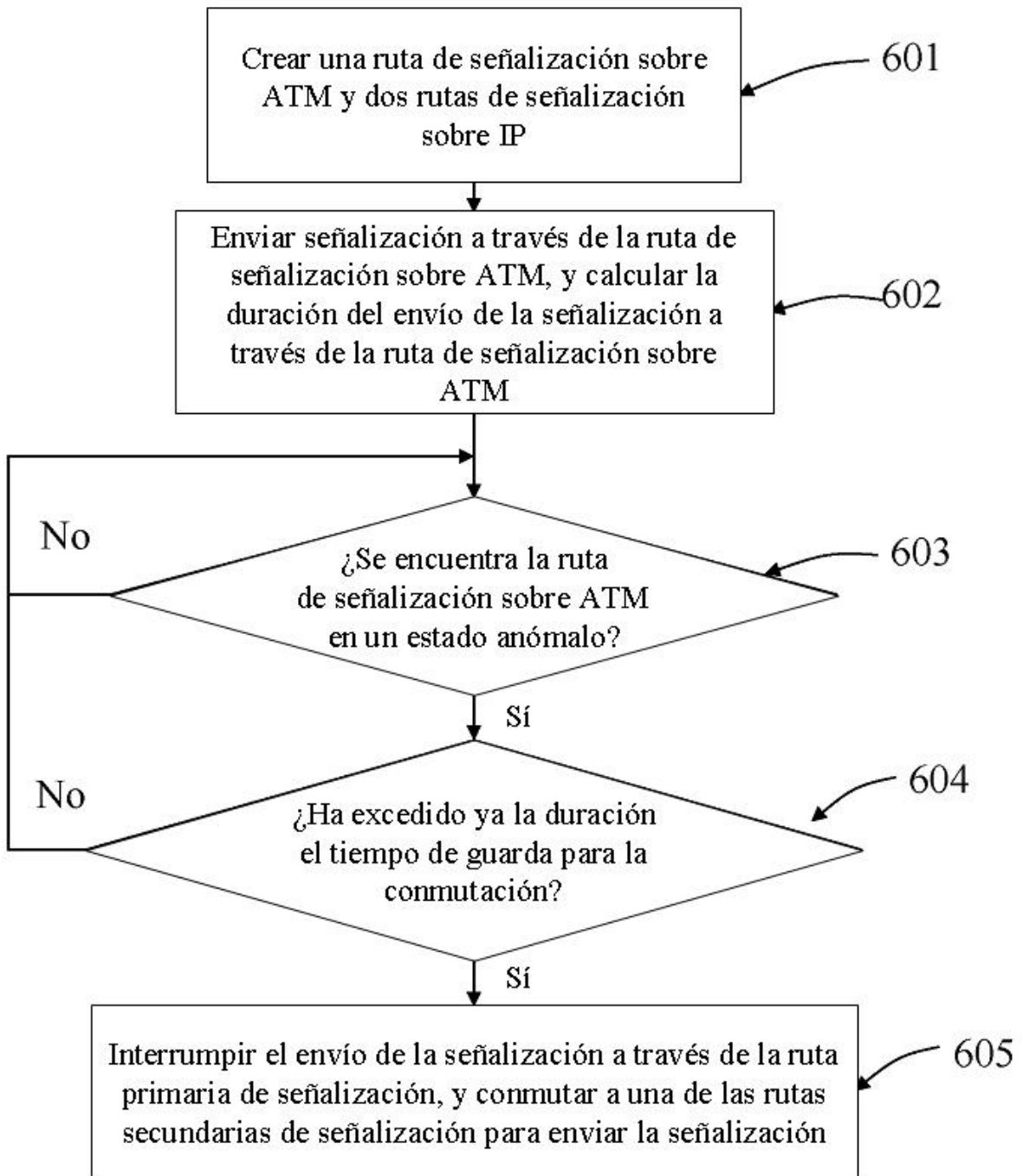


FIG. 6

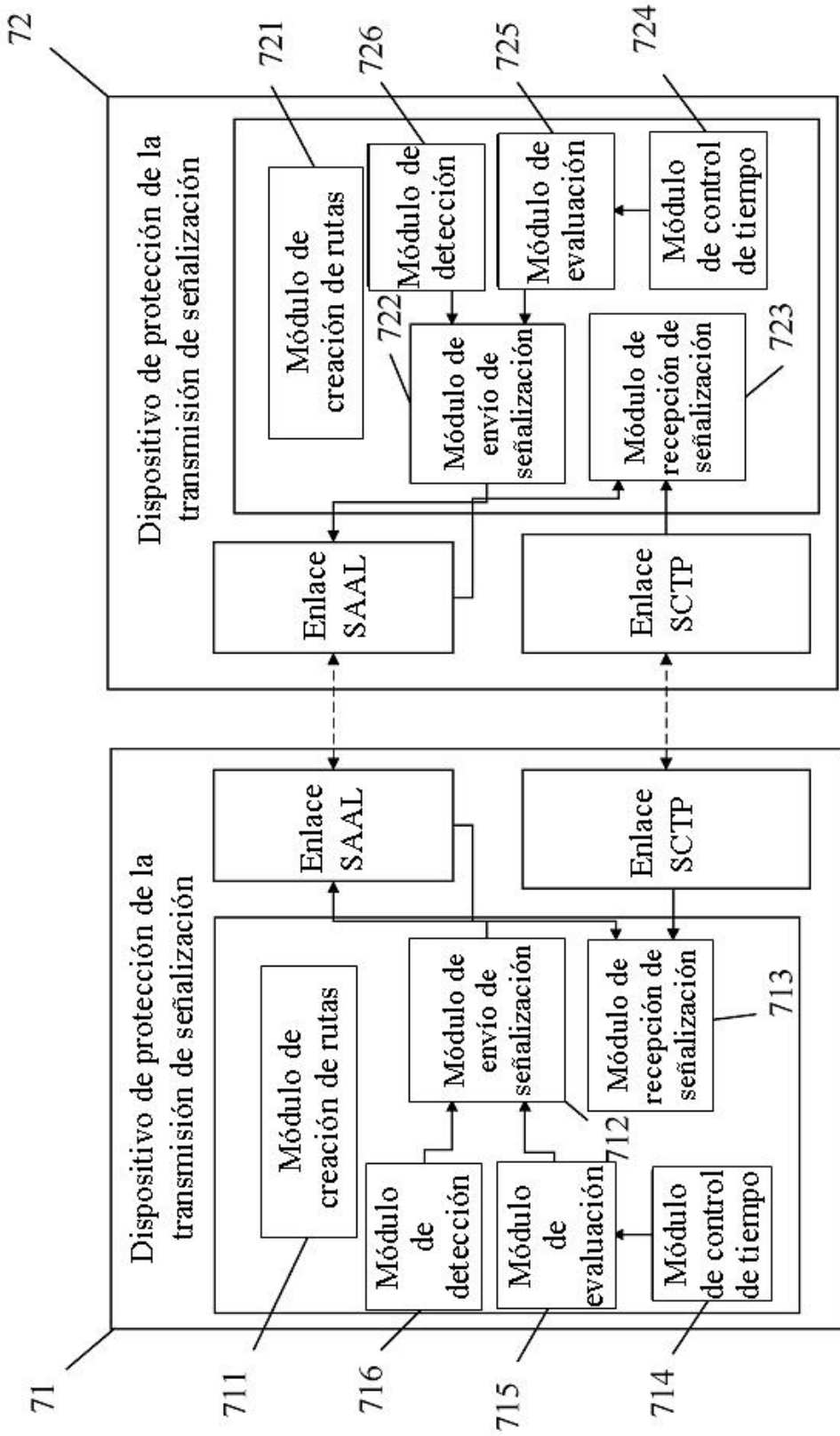


FIG. 7

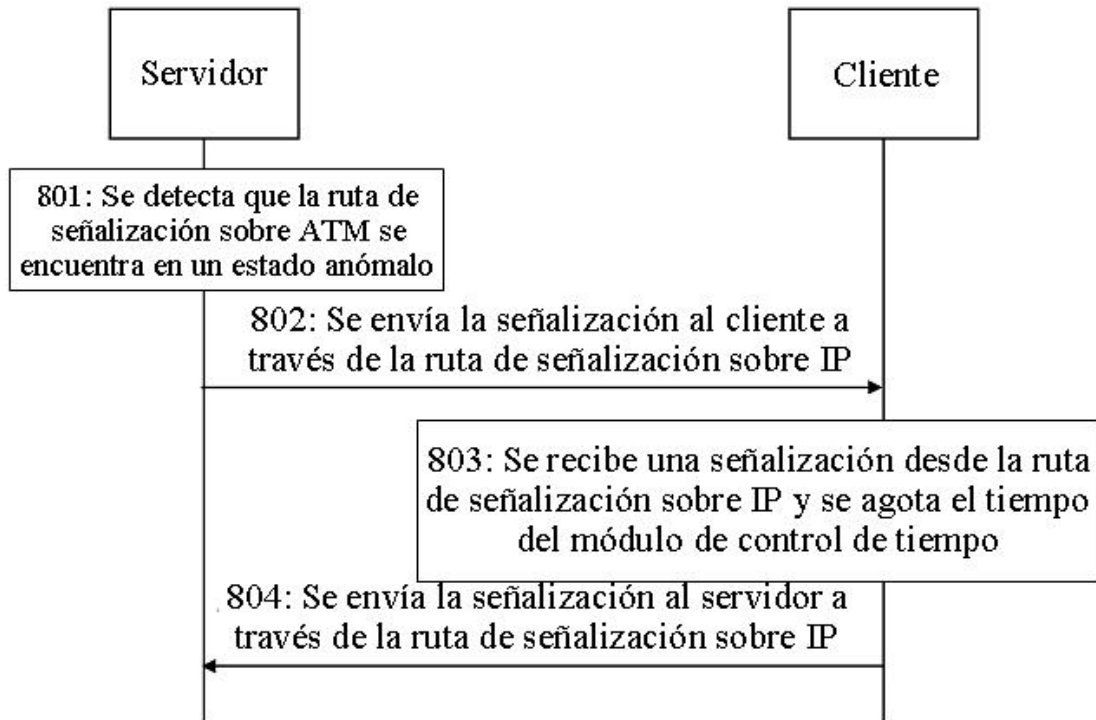


FIG. 8

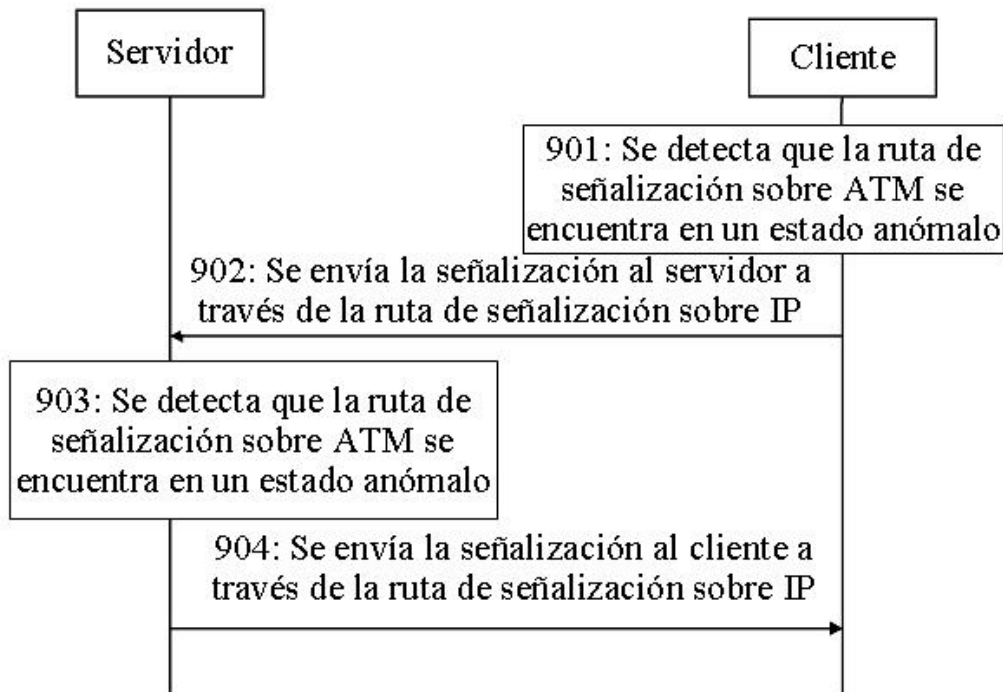


FIG. 9

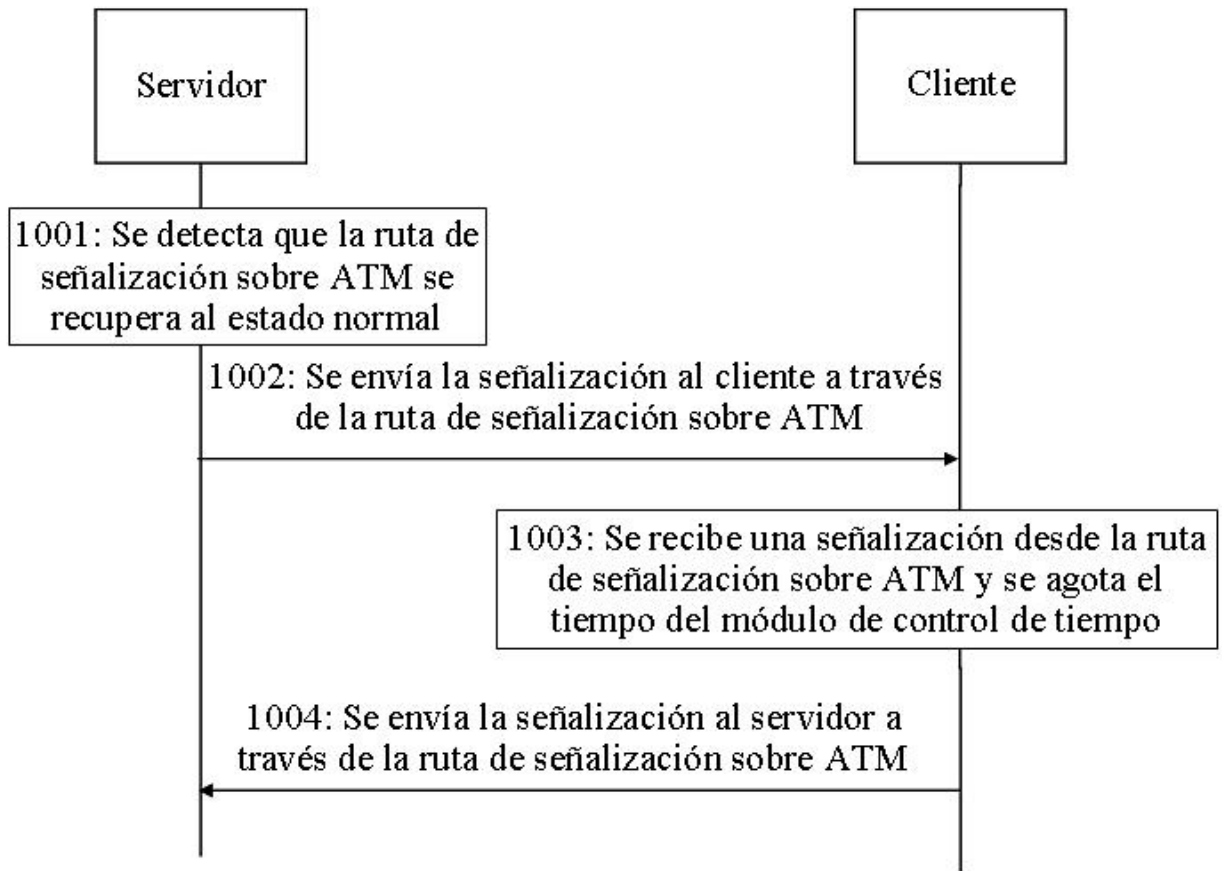


FIG. 10

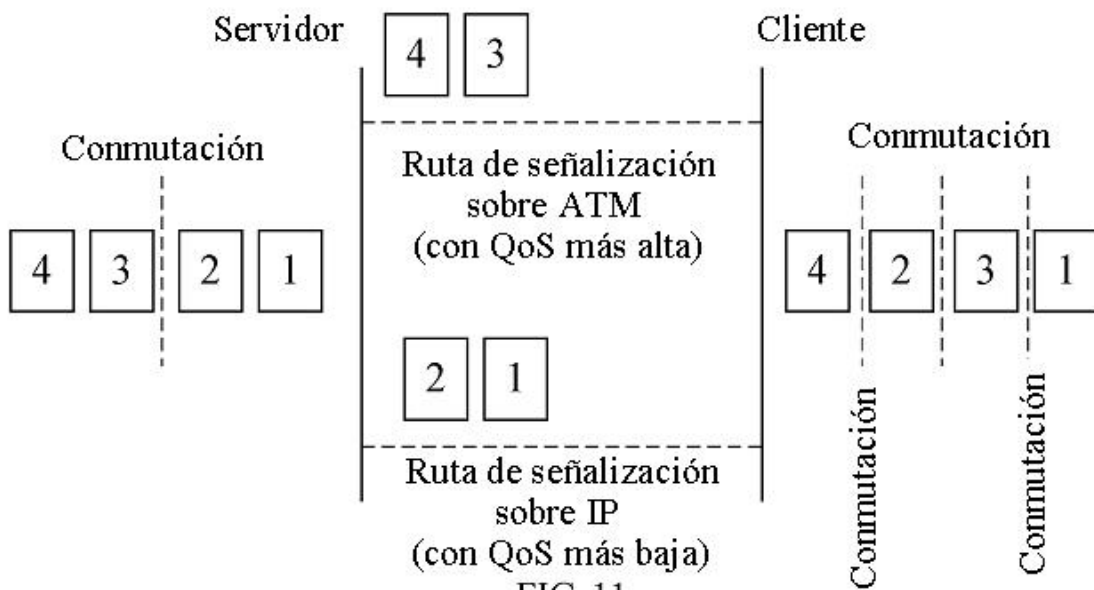


FIG. 11