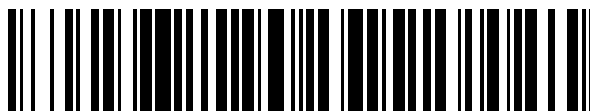


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 420**

51 Int. Cl.:

H04J 3/14 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08849815 .9**

96 Fecha de presentación: **07.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2124357**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Método y aparato para la conmutación de la protección de canal de una red óptica pasiva**

30 Prioridad:
09.11.2007 CN 200710188108

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2012

73 Titular/es:
**Huawei Technologies Co., Ltd.
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:
ZHAO, Chan

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 385 420 T3

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la conmutación de la protección de canal de una red óptica pasiva

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a las tecnologías de comunicaciones de redes y en particular, a un método y un aparato para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con la aparición de nuevos servicios tales como Vídeo bajo Demanda (VOD), televisión de alta definición y juegos online, el ancho de banda requerido por los usuarios es cada vez mayor. El desarrollo de la técnica de 'Fibra hasta el Hogar' (FTTH) garantiza el ancho de banda de la denominada 'última milla' de la red de acceso. La tecnología de Red Óptica Pasiva (PON) elimina los nodos activos en la red de acceso tradicional y ayuda a reducir los gastos de mantenimiento de los operadores y actualmente, es una de las tecnologías FTTH de mayor aceptación.

Las normas de PON existentes incluyen: la Red Óptica Pasiva de Banda Ancha (BPON) y la red PON de Gigabits (GPON) desarrollada por la organización de la Red de Acceso de Servicio Completo (FSAN) y formulada por el ITU-T y la red PON Ethernet (EPON) formulada por la organización de IEEE. La cobertura de la red PON existente es 20 km y la tasa de enlace ascendente y la tasa de enlace descendente de la red PON existente son de la magnitud de gigabits. Con la aparición de la red de acceso óptico de la siguiente generación, importantes operadores, tales como British Telecom (BT) eleva el requisito de extensión de la red PON a que sea una distancia de 100 km. En enero de 2006, BT, Siemens, Alcatel, CIP y otras empresas e instituciones iniciaron el proyecto de la Red de Acceso de Área Metropolitana Extendida Integrada Fotónica (PIEMAN) en Europa y elevaron los objetivos del sistema de una tasa simétrica de 10 Gbps, una distancia de transmisión de 100 km y una relación de división 512. La extensión de la distancia de la red PON da lugar a la integración de la red de acceso con la red de área metropolitana (MAN), reduciendo los nodos de red requeridos y disminuyendo los gastos de mantenimiento.

Con el desarrollo de la red PON, se aplica actualmente la arquitectura de GPON – sobre – OTN, según se representa en la Figura 1. Esta arquitectura pone en práctica la extensión de la distancia de la red GPON aumentando el radio de acceso de la GPON a través de una Red de Transporte Óptico (OTN). En esta arquitectura, numerosas Unidades de Red Óptica (ONUs) están conectadas a un divisor óptico a través de fibras. El divisor óptico está interconectado con el dispositivo de OTN 1. Un Terminal de Línea Óptica (OLT) está interconectado con el dispositivo de OTN 2 a través de fibras. El dispositivo de OTN 1 está conectado con el dispositivo de OTN 2 a través de la red OTN. Cuando falla la red GPON o la red OTN, la GPON o la OTN realizan la conmutación de protección por separado. La conmutación de protección basada en la arquitectura de GPON – sobre – OTN se describe a continuación:

40 Conmutación de protección de GPON

Cuando la red de GPON genera una alarma relacionada con la pérdida de señal, pérdida de trama o fallo de la señal, se inicia operativamente la conmutación de protección entre el canal de tráfico activo y el canal de tráfico de reserva. Los cuatro tipos siguientes de protección están disponibles:

45 Tipo de protección A: Solamente la fibra central tiene recuperación operativa. Ni ONU ni OLT tienen recuperación operativa.

50 Tipo de protección B: El terminal OLT está protegido a través de una recuperación en frío, el puerto de divisor óptico en el lado del terminal OLT tiene recuperación operativa así como la fibra de núcleo central y la unidad ONU no tiene dicha recuperación.

55 Tipo de protección C: El terminal OLT y todas las unidades ONUs tienen protección mediante una recuperación operativa en caliente, la Red de Distribución Óptica (ODN) dispone también de esta recuperación que se conoce como recuperación operativa completa.

Tipo de protección D: El terminal OLT y algunas unidades ONUs están protegidas mediante una recuperación en frío y la red ODN tiene también esta recuperación operativa.

60 Conmutación de protección de OTN

65 En 1998, la ITU-T puso en práctica el concepto de OTN. La OTN transmite varias señales de clientes de forma transparente, realiza la multiplexación, transmisión, encaminamiento y amplificación del dominio óptico y soporta una programación de red flexible y una protección de conexión en red. Cuando la red OTN genera una alarma, la alarma inicia operativamente la conmutación de protección de la red OTN. Los mecanismos de protección de OTN, recomendados por el estándar de conmutación de protección de red OTN G.872 comprenden: mecanismo de protección de ruta, mecanismo de protección de conexión de sub-red y mecanismo de anillo de protección compartido.

En el proceso de desarrollar la presente invención, el inventor encuentra al menos estos defectos en la técnica anterior: cuando falla la red OTN, por ejemplo, cuando se corta una fibra o se pierde la trama de convergencia de transmisión de GPON (GTC) del servicio transmitido, la OTN genera una alarma para iniciar operativamente la conmutación de protección de OTN. En este caso, aunque la red PON funciona con normalidad, la red PON es incapaz de recibir la trama de GTC en condiciones normales, lo que da lugar a alarmas fútiles y la conmutación de la red PON.

El documento US2006228113A1 da a conocer una unidad de red óptica para gestionar las conexiones de línea de abonado digital (xDSL) para una red óptica pasiva. Según una forma de realización, la unidad de red óptica comprende estructuras de datos en la forma de entidades gestionadas que se emiten por la unidad de red óptica para gestionar cada una de las conexiones xDSL. Cada entidad gestionada está asociada con una o más características de red y comprende uno o más elementos que comprenden, además, relaciones con otras entidades gestionadas, atributos, acciones y notificaciones. La red óptica pasiva proporciona una conexión de datos entre las conexiones de abonado xDSL individuales y las redes externas, tales como Internet y una red telefónica conmutada.

El documento EP1272822A1 da a conocer un dispositivo de creación de imágenes y análisis de parámetros de pequeños objetos móviles tales como células. La luz procedente de un objeto (24), tal como una célula, se desplaza a través de un sistema de creación de imágenes (20) en donde se recoge y dispersa de modo que se puedan recoger en imágenes en un detector de integración y retardo (TDI) (44). La luz se puede emitir desde un objeto luminoso o puede ser luz procedente de una fuente de luz que ha sido dispersada o no absorbida por el objeto o puede incluir una emisión luminosa por una o más sondas dentro o en el objeto. Se pueden crear imágenes de múltiples objetos que pasan a través del sistema de creación de imágenes (20), generando imágenes dispersas e imágenes difusas en diferentes lugares en uno o más detectores TDI (44).

El documento US2004033077A1 da a conocer un aparato de GE-PON (Red Óptica Pasiva – Ethernet Gigabits) incluyendo un divisor 2xN, un OLT (Terminal de Línea Óptica) conectado al divisor 2xN mediante una primera línea de ruta o una segunda línea de ruta y una unidad de conmutación para conmutar la primera línea de ruta o la segunda línea de ruta al recibir una señal de control predeterminada. Una ONU (Unidad de Red Óptica) genera una demanda de conmutación en función de un entorno de la señal y transmite la demanda de conmutación generada al terminal OLT.

SUMARIO DE LA INVENCION

Un método y un aparato para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica se dan a conocer en una forma de realización de la presente invención para poner en práctica la conmutación de protección de GPON – sobre – OTN.

Para poder cumplir dichos objetivos, se da a conocer un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica en la presente invención. El método comprende las etapas siguientes:

la detección, por medio de un dispositivo de PON, de si se genera una alarma de red PON;

si se genera la alarma de red PON, evaluar, por medio del dispositivo de PON, si una señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde un dispositivo de OTN después de que el dispositivo de OTN descubra un fallo, en donde la señal de indicación de alarma de OTN indica que la alarma se inicia operativamente por un fallo de OTN y

si se recibe la señal de indicación de alarma de OTN, suprimir, por el dispositivo de PON, la alarma generada por el dispositivo de PON, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

Según otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer una red que incluye un dispositivo de PON y un dispositivo de OTN, con el dispositivo de OTN incluyendo:

una primera unidad de conmutación de canal, adaptada para conmutar el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la OTN después de detectar un fallo y

una unidad generadora de señal de indicación de alarma, adaptada para: generar una señal de indicación de alarma de OTN después de que el dispositivo de OTN detecte un fallo y para enviar la señal de indicación de alarma de OTN al dispositivo de PON;

el dispositivo de PON incluye una unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma adaptada para detectar si una señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde un dispositivo de OTN si se genera una alarma por el dispositivo de PON y suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de recibir la señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

Según otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de PON, incluyendo dicho dispositivo de PON:

una unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma adaptada para: detectar si se recibe una señal de indicación de alarma de red de transporte óptico, OTN, desde un dispositivo de OTN si se genera una alarma por el

dispositivo de PON y suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de recibir la señal de indicación de alarma de OTN, desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

- 5 En comparación con la técnica anterior, las formas de realización de la presente invención proporcionan al menos tres ventajas operativas. El dispositivo de PON, según la presente invención, detecta si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN y suprime la alarma generada por el dispositivo de PON, de modo que la red PON no genere alarmas fútiles u origine una conmutación fútil cuando la OTN tenga un fallo operativo, pero la red PON funcione con normalidad.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra un tipo de arquitectura GPON – sobre –OTN;

- 15 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es otro diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según una forma de realización de la presente invención;

- 20 La Figura 4 es otro diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es otro diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según una forma de realización de la presente invención;

- 25 La Figura 6 ilustra una estructura de un dispositivo de OTN según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 representa una estructura de un dispositivo de PON según una forma de realización de la presente invención y

- 30 La Figura 8 representa otra estructura de un dispositivo de PON según una forma de realización de la presente invención.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención se detallan a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

- 40 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica, según una forma de realización de la presente invención. El método comprende las etapas siguientes:

Etapa s201: En el estado normal, la OTN mantiene la detección de la alarma de OTN. Un bloque inactivo de una configuración binaria específica de OTN se inserta en un intervalo temporal vacío de enlace ascendente de la trama de GTC de enlace ascendente de la unidad ONU en el momento del mapeado de correspondencia del dispositivo OTN, con lo que se forma una trama ODUK de una tasa binaria constante. En el momento en que se produce el demapeado del dispositivo de OTN, se elimina el bloque inactivo y se recupera la trama de GTC.

- 50 Etapa s202: Se realiza una determinación de si se genera una alarma de OTN. Si se genera una alarma de OTN, el proceso prosigue con la etapa s203; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s201. La OTN genera una alarma cuando se detecta un fallo.

Etapa s203: Se genera una señal de indicación de alarma de OTN y se envía a la red GPON. La señal de indicación de alarma de OTN transmite la información de alarma de la OTN. Esta información de alarma indica que se inicia la alarma por un fallo de OTN.

- 55 Etapa s204: La OTN conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la OTN y a continuación, reenvía a la OTN el estado de detección de alarma. De este modo, se pone en práctica la conmutación de protección de OTN. El mecanismo de protección de la OTN puede ser: mecanismo de protección de ruta, mecanismo de protección de conexión de subred o mecanismo de anillo de protección compartido, que se recomienda por G.872.

- 60 Etapa s205: EN el estado normal, la GPON mantiene la detección de alarmas.

Etapa s206: Se realiza una determinación sobre si se genera una alarma de GPON. Si se genera una alarma de GPON, el proceso prosigue con la etapa s207; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s205.

Etapa s207: Se realiza una determinación sobre si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN. Si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN, el proceso prosigue con la etapa s209; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s208.

5 Etapa s208: La GPON conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva. Es decir, cuando no se recibe ninguna señal de alarma de OTN, se considera que falla la GPON. Por lo tanto, la GPON conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la GPON y luego, el proceso retorna a la etapa s205.

10 Etapa s209: Se suprime la alarma generada por el dispositivo de GPON, de modo que la GPON no realice la conmutación de protección de canal.

15 Etapa s210: La transmisión del servicio en el canal activo de la GPON se interrumpe y el proceso prosigue con la etapa s205. Después de que desaparezca la alarma desde la OTN, la transmisión del servicio en el canal activo de la GPON se recupera, en donde el término “desaparece” significa que no se recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN dentro de un periodo establecido. De este modo, se realiza la conmutación de protección de GPON. El tipo de conmutación de protección de GPON puede ser el tipo de protección B, el tipo de protección C o el tipo de protección D, lo que se define por la norma G.984.1 relativa a la red GPON.

20 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica cuando la OTN genera una alarma, pero la red PON no genera ninguna alarma, según una forma de realización de la presente invención. El método incluye las etapas siguientes:

Etapa s301: En el estado normal, la OTN mantiene la detección de alarmas.

25 Etapa s302: Se realiza una determinación sobre si se genera una alarma de OTN. Si se genera una alarma de OTN, el proceso prosigue con la etapa s303; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s301. La OTN genera una alarma cuando detecta se un fallo.

30 Etapa s303: Una señal de indicación de alarma de OTN se genera y se envía a la GPON. La señal de indicación de alarma de OTN transmite la información de alarma de la OTN. Esta información de alarma indica que se inicia operativamente la alarma por un fallo de OTN.

35 Etapa s304: La OTN conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la OTN y a continuación, retorna al estado de detección de alarma de OTN.

Etapa s305: En el estado normal la GPON mantiene la detección de alarmas.

40 Etapa s306: Se realiza una determinación sobre si se genera una alarma de GPON. Si se genera una alarma de GPON, el proceso prosigue con la etapa s307; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s305.

Etapa s307: Se realiza una determinación sobre si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN. En esta forma de realización, no se recibe ninguna señal de alarma de OTN y el proceso prosigue con la etapa s308.

45 Etapa s308: La alarma generada por el dispositivo de GPON se suprime de modo que el dispositivo de GPON no realiza la conmutación de protección de canal.

50 Etapa s309: La transmisión del servicio en el canal activo de la GPON se interrumpe y no reanuda la transmisión del servicio, en el canal activo, hasta que desaparezca la alarma, en donde el término “desaparece” significa que no se recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN dentro de un periodo establecido.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica cuando la OTN no genera ninguna alarma, pero la red PON genera una alarma según una forma de realización de la presente invención. El método incluye las etapas siguientes:

55 Etapa s401: En el estado normal, la GPON mantiene la detección de alarmas.

Etapa s402: Se realiza una determinación sobre si ocurre una alarma de OTN. Una vez que se detecte una alarma de OTN, el proceso prosigue con la etapa s403.

60 Etapa s403: Se realiza una determinación sobre si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN. Si no se recibe ninguna señal de indicación de alarma, el proceso prosigue con la etapa s404.

Etapa s404: La red GPON conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva y luego, el proceso retorna a la etapa s401 para continuar la detección de la alarma de la red GPON.

65

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica cuando las redes OTN y PON realizan una alarma según una forma de realización de la presente invención. El método comprende las etapas siguientes:

5 Etapa s501 – etapa s504: Estas etapas son las mismas que las etapas s301 – s304.

Etapa s505: En el estado normal, la GPON mantiene la detección de alarmas.

10 Etapa s506: Se realiza una determinación sobre si ocurre una alarma de GPON. Una vez que se detecta una alarma de GPON, el proceso prosigue con la etapa s507.

15 Etapa s507: Se realiza una determinación sobre si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN desde la red OTN. Si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN, el proceso prosigue con la etapa s508; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa s510. Si no se recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN desde la red OTN, los motivos incluyen: falla el enlace entre la GOTN y la OTN o se conmuta el servicio de la OTN desde el canal activo al canal de reserva de la OTN y se elimina el fallo.

20 Etapa s508: La alarma generada por el dispositivo de GPON se suprime de modo que el dispositivo de GPON no realice la conmutación de protección de canal.

Etapa s509: La transmisión del servicio en el canal activo de la GPON se interrumpe y el proceso prosigue con la etapa s505.

25 Etapa s510: La GPON conmuta el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la GPON. El proceso retorna a la etapa s505 para continuar la detección de la alarma de la GPON.

30 En las formas de realización de la presente invención, el dispositivo de PON detecta si se recibe, o no, una señal de indicación de alarma de OTN y suprime la alarma generada por el dispositivo de PON, de modo que la red PON no genere alarmas fútiles u origine una conmutación fútil cuando falla la OTN, pero la red PON funciona con normalidad.

35 La Figura 6 representa un dispositivo de OTN según una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de OTN comprende: una primera unidad de conmutación de canal 61, una unidad generadora de señal de indicación de alarma 62, una unidad de inserción de bloque inactivo 63 y una unidad de eliminación de bloque inactivo 64. La unidad de inserción de bloque inactivo 63 está conectada con la unidad de eliminación de bloque inactivo 64.

La primera unidad de conmutación de canal 61 está adaptada para conmutar el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la OTN después de que el dispositivo de OTN detecte un fallo.

40 La unidad generadora de señal de indicación de alarma 62 está adaptada para: generar una señal de indicación de alarma de OTN después de que el dispositivo de OTN detecte un fallo y envía la señal de indicación de alarma de OTN al dispositivo de PON, de modo que el dispositivo de PON suprima la alarma generada por el dispositivo de PON.

45 La unidad de inserción de bloque inactivo 63 está adaptada para insertar un bloque inactivo de una configuración binaria específica de OTN en un intervalo temporal vacío cuando los datos de servicios recibidos desde la unidad ONU contienen un intervalo temporal vacío.

50 La unidad de eliminación de bloque inactivo 64 está adaptada para: eliminar el bloque inactivo de la configuración binaria específica de OTN insertada por la unidad de inserción de bloque inactivo 63 en los datos de servicio después de que los datos de servicio se reenvíen al dispositivo de PON y para recuperar los datos de servicio enviados por la unidad ONU.

55 La Figura 7 representa un dispositivo de PON según una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de PON incluye una unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma 71. Según se representa en la Figura 8, el dispositivo de PON puede incluir, además, una segunda unidad de conmutación de canal 72. La unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma 71 está conectada con la segunda unidad de conmutación de canal 72.

La unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma 71 está adaptada para: suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de recibir una señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

60 La segunda unidad de conmutación de canal 72 está adaptada para conmutar el servicio desde el canal activo al canal de reserva de la red PON después de que el dispositivo de PON detecte un fallo y no reciba ninguna señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

65 La unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma 71 incluye: una sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma 711, una sub-unidad de supresión de alarma 712 y una sub-unidad de control de transferencia de servicios 713.

La sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma 711 está conectada con la sub-unidad de supresión de alarma 712 y la sub-unidad de control de transferencia de servicios 713 y está adaptada para detectar si se recibe alguna señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

La sub-unidad de supresión de alarma 712 está adaptada para suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de que la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma 711 detecte la recepción de una señal de indicación de alarma de OTN, desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

La sub-unidad de control de transferencia de servicios 713 está adaptada para: interrumpir la transmisión de servicios en el canal activo de la red PON, si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma 711 detecta que se recibe una señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN y para recuperar la transmisión de servicios en el canal activo de la red PON, si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma 711 detecta que no se recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN dentro del periodo establecido.

En esta forma de realización, el dispositivo de PON detecta si se recibe una señal de indicación de alarma de OTN y suprime la alarma generada por el dispositivo de PON, de modo que la red PON no genere alarmas fútiles ni origine una conmutación fútil cuando la OTN falla, pero la red PON funciona con normalidad.

La conmutación de protección de GPON – sobre – OTN, en las formas de realización anteriores, cumple los requisitos de un mecanismo de conmutación, de coordinación mutua, que es principalmente específico para la OTN y cubre la capa de servidor a la capa de cliente. La GPON está situada en la capa de cliente y la OTN está situada en la capa de servidor y es transparente para el fallo de GPON. El fallo de GPON se detecta todavía por la GPON y la conmutación se sigue iniciando por la GPON, sin aumentar la complejidad ni el coste del dispositivo de OTN. Las señales de indicación de alarma de OTN unidireccionales sirven como señales de coordinación desde la OTN a la GPON.

Puesto que otras redes PONs, tales como BPON y EPON son físicamente similares a la GPON, las formas de realización de la presente invención son también aplicables a otros tipos de PON sobre OTN.

Para los expertos en esta materia es evidente que la totalidad o parte de las etapas de las formas de realización anteriores se pueden poner en práctica mediante hardware que recibe instrucciones por un programa informático. El programa informático se puede memorizar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Una vez ejecutado, el programa realiza los procesos cubiertos en las formas de realización anteriores. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, un disco compacto, una memoria de solamente lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

Aunque la invención ha sido descrita mediante varias formas de realización preferidas, la invención no está limitada a dichas formas de realización. Es evidente que los expertos en esta técnica pueden realizar varias modificaciones y variaciones a la invención sin desviarse por ello de la idea inventiva y del alcance de protección de la invención. La invención está prevista para cubrir las modificaciones y variaciones a condición de caigan dentro del alcance de protección definido por las reivindicaciones o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica, que comprende:

detectar (s205 y s206), por medio de un dispositivo de Red Óptica Pasiva, PON, si se genera una alarma de PON;

si se genera la alarma de PON, evaluar (s207), por medio del dispositivo de PON, si una señal de indicación de alarma de Red de Transporte Óptico, OTN, se recibe desde un dispositivo de OTN después de que se descubra un fallo por el dispositivo de OTN, en donde la señal de indicación de alarma OTN indica que la alarma está iniciada operativamente por un fallo de OTN;

si se recibe la señal de indicación de alarma de OTN, suprimir, por medio del dispositivo de PON, la alarma generada por el dispositivo de PON, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal (s209).

2. El método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica, según la reivindicación 1, en donde antes de que el dispositivo de PON reciba la señal de indicación de alarma de OTN, el método comprende, además:

conmutar (s204), por medio del dispositivo de OTN, servicios desde un canal activo a un canal de reserva de la OTN después de descubrir el fallo y enviar (s203) la señal de indicación de alarma de OTN al dispositivo de PON.

3. El método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según la reivindicación 1, que comprende:

conmutar (s208), por medio del dispositivo de PON, servicios desde un canal activo a un canal de reserva de la red PON si el dispositivo de PON no recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN.

4. El método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según la reivindicación 1, en donde después de que el dispositivo PON reciba la señal de indicación de alarma de OTN, el método comprende, además:

interrumpir (s309) la transmisión de los servicios en un canal activo de la red PON.

5. El método para conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según la reivindicación 4, que comprende:

reanudar la transmisión de servicios en el canal activo de la red PON después de que desaparezca la señal de indicación de alarma de OTN.

6. El método para la conmutación de protección de canal de un dispositivo de red óptica según la reivindicación 2, en donde:

datos de los servicios comprenden un bloque inactivo de una configuración binaria específica de OTN cuando el dispositivo de OTN conmuta los servicios desde el canal activo al canal de reserva de la OTN.

7. Un dispositivo de red óptica pasiva, PON, que comprende:

una unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma (71), adaptada para: detectar si una señal de indicación de alarma de red de transporte óptico, OTN, se recibe desde un dispositivo de OTN si se genera una alarma por el dispositivo de PON y

suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de recibir la señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

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

una unidad de conmutación de canal (72), adaptada para conmutar un servicio desde un canal activo a un canal de reserva de una red PON después de que el dispositivo de PON detecte un fallo y no se reciba ninguna señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

9. El dispositivo de PON según la reivindicación 7, en donde la unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma (71) comprende:

una sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma (711), adaptada para detectar si cualquier señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde el dispositivo de OTN y

una sub-unidad de supresión de alarma (712), adaptada para suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de que la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma (711) detecte la recepción de la señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

5 **10.** El dispositivo de PON según la reivindicación 9, en donde la unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma de OTN (71) comprende, además:

10 una sub-unidad de control de transferencia de servicios (713) adaptada para: interrumpir la transmisión de servicios en un canal activo de la red PON si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma detecta que la señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde el dispositivo de OTN y para reanudar la transmisión de servicio en el canal activo de la red PON si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma detecta que ninguna señal de indicación de alarma de OTN se recibe dentro de un periodo establecido.

15 **11.** Una red, que comprende un dispositivo de PON según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la red comprende, además, el dispositivo de Red de Transporte Óptico, OTN y el dispositivo de OTN comprende:

20 una primera unidad de conmutación de canal (61), adaptada para conmutar servicios desde un canal activo a un canal de reserva de una OTN después de detectar un fallo y

una unidad generadora de señal de indicación de alarma (62), adaptada para: generar la señal de indicación de alarma de OTN después de que el dispositivo de OTN detecte el fallo y para enviar la señal de indicación de alarma de OTN al dispositivo de PON;

25 el dispositivo de PON comprende:

una unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma (71), adaptada para detectar si una señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde un dispositivo de OTN, si se genera una alarma por el dispositivo de PON y

30 suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de recibir la señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

12. La red según la reivindicación 11, en donde el dispositivo de OTN comprende, además:

35 una unidad de inserción de bloque inactivo (63), adaptada para insertar un bloque inactivo de una configuración binaria específica de OTN en un intervalo temporal vacío contenido en los datos de servicios, en donde los datos de servicios se reciben desde una unidad de red óptica, ONU.

13. La red según la reivindicación 11, en donde el dispositivo de PON comprende, además:

40 una unidad de conmutación de canal (72), adaptada para conmutar un servicio desde un canal activo a un canal de reserva de una red PON después de que el dispositivo de PON detecte un fallo y no reciba ninguna señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN.

45 **14.** La red según la reivindicación 11, en donde la unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma de OTN (71) comprende:

50 una sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma (711), adaptada para detectar si cualquier señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde el dispositivo de OTN y

una sub-unidad de supresión de alarma (712), adaptada para suprimir la alarma generada por el dispositivo de PON después de que la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma detecte la recepción de la señal de indicación de alarma de OTN desde el dispositivo de OTN, de modo que el dispositivo de PON no realice la conmutación de protección de canal.

55 **15.** La red según la reivindicación 14, en donde la unidad de procesamiento de señal de indicación de alarma de OTN (71) comprende, además:

60 una sub-unidad de control de transferencia de servicios (713) adaptada para: interrumpir la transmisión de servicios en un canal activo de la red PON si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma detecta que la señal de indicación de alarma de OTN se recibe desde el dispositivo de OTN y para reanudar la transmisión de servicios en el canal activo de la red PON si la sub-unidad de detección de señal de indicación de alarma detecta que no se recibe ninguna señal de indicación de alarma de OTN dentro de un periodo establecido.

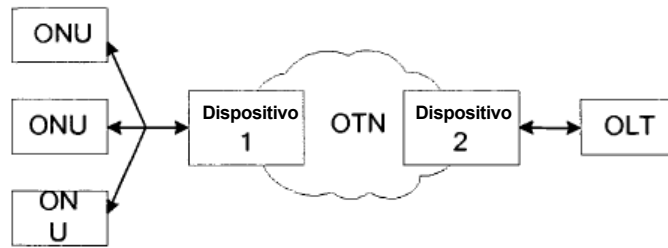


Figura 1

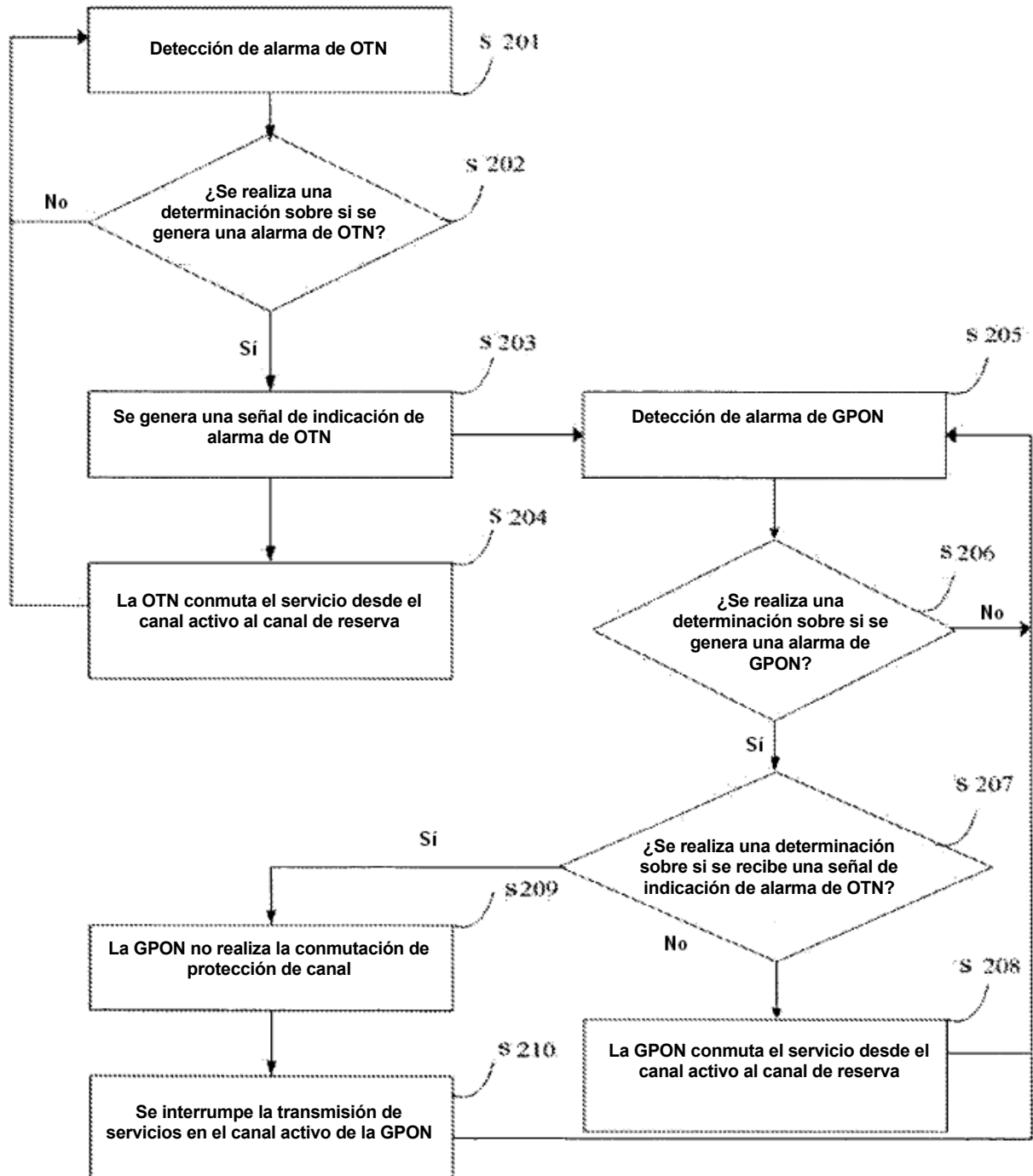


Figura 2

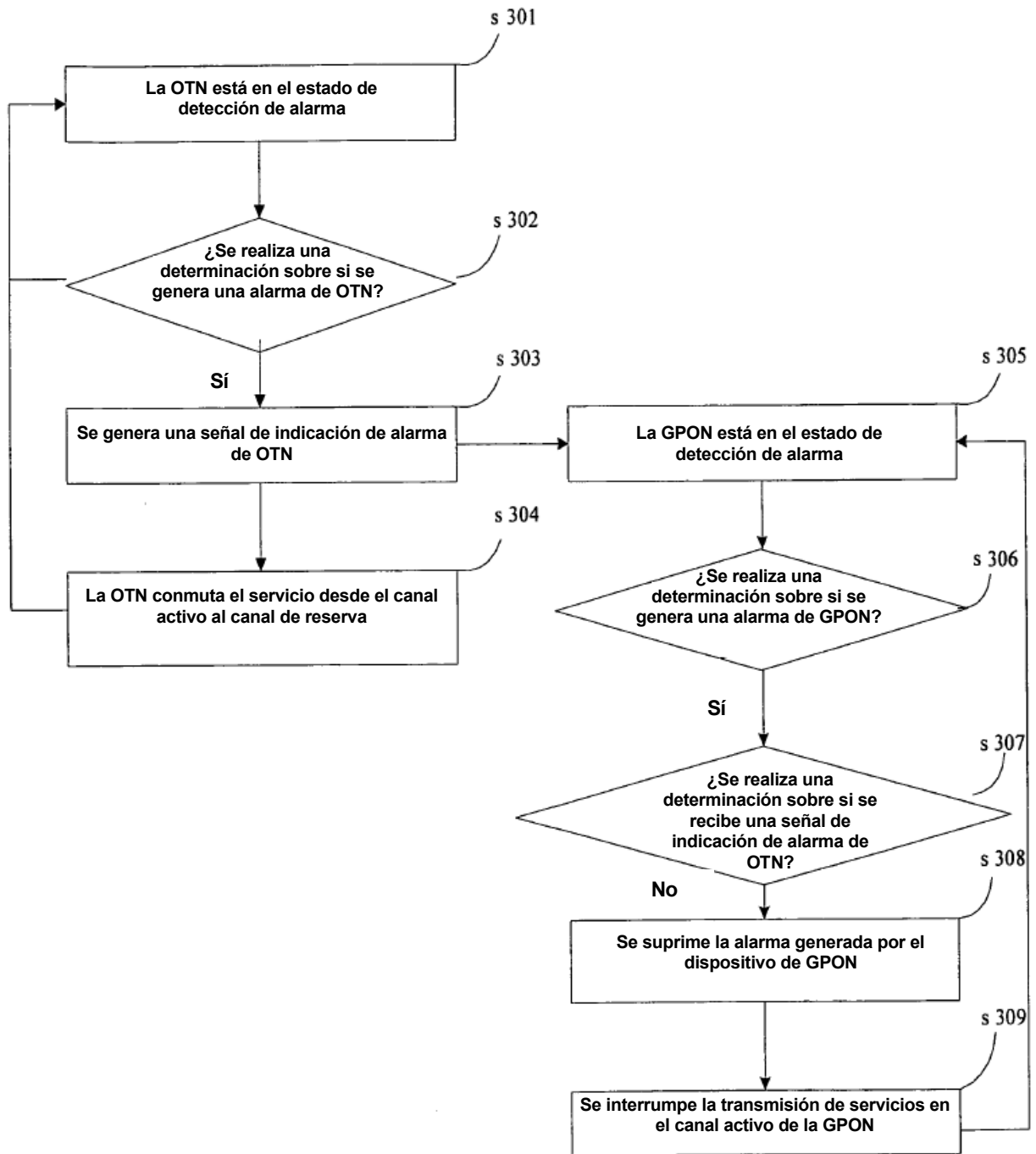


Figura 3

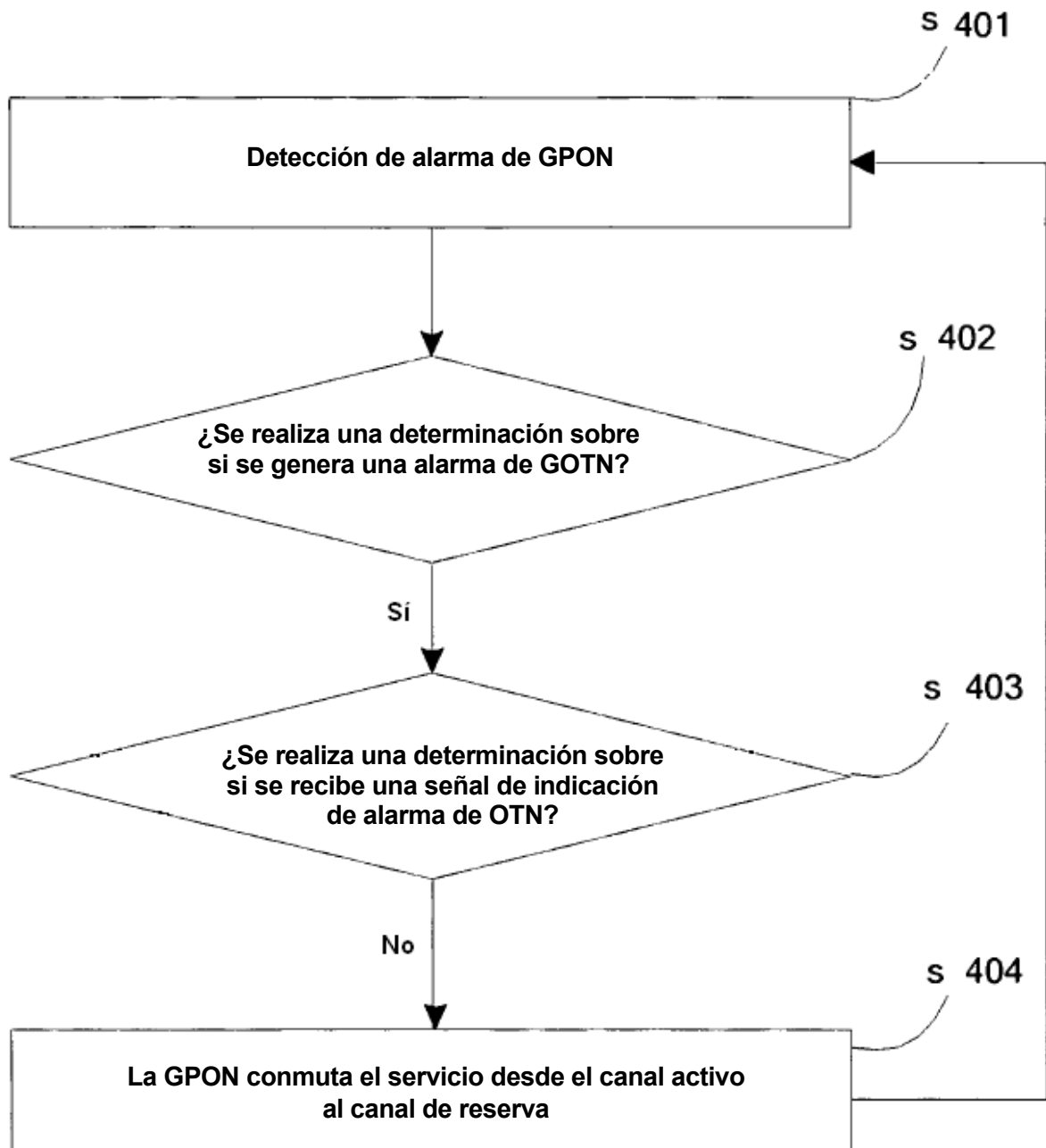


Figura 4

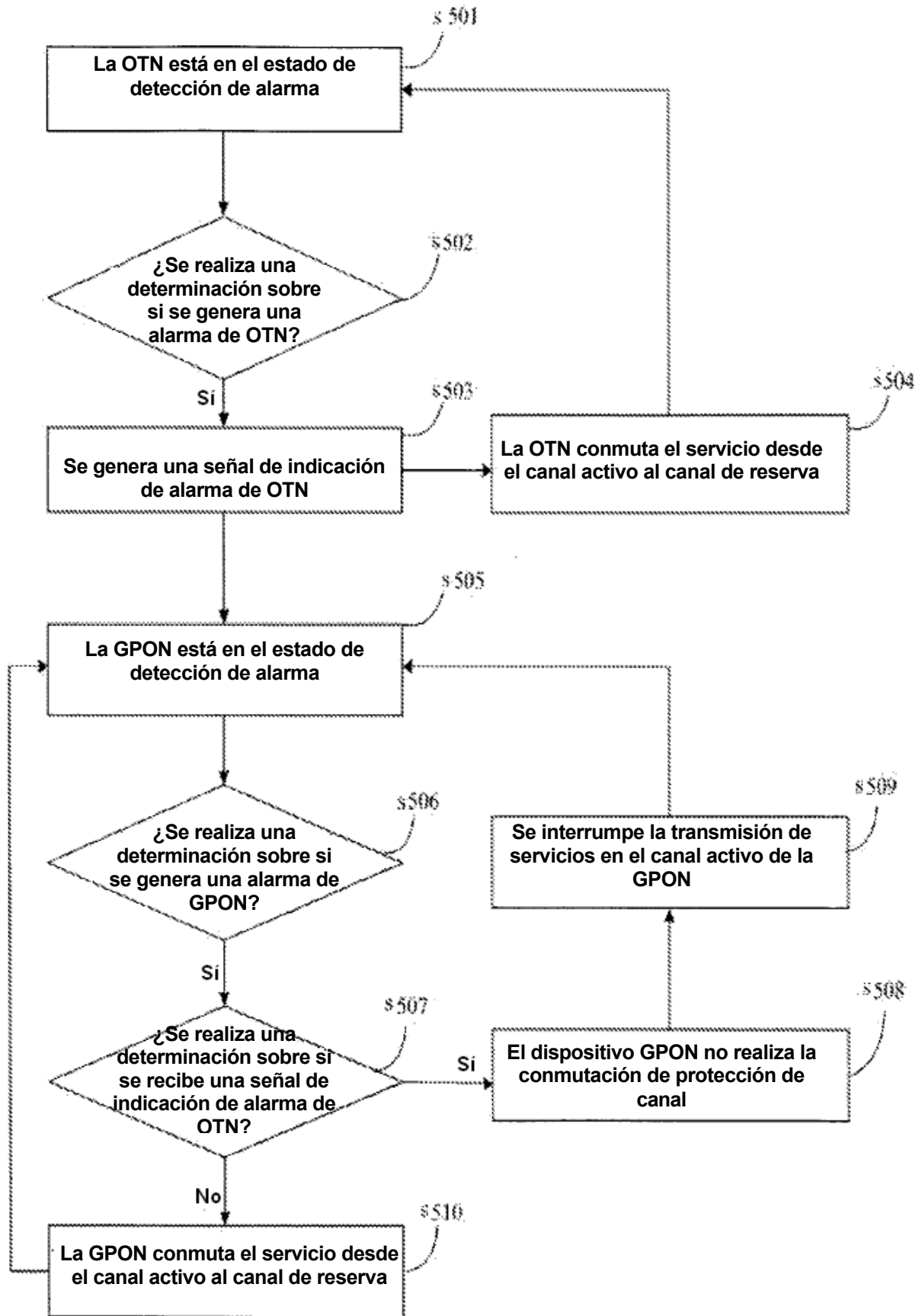


Figura 5

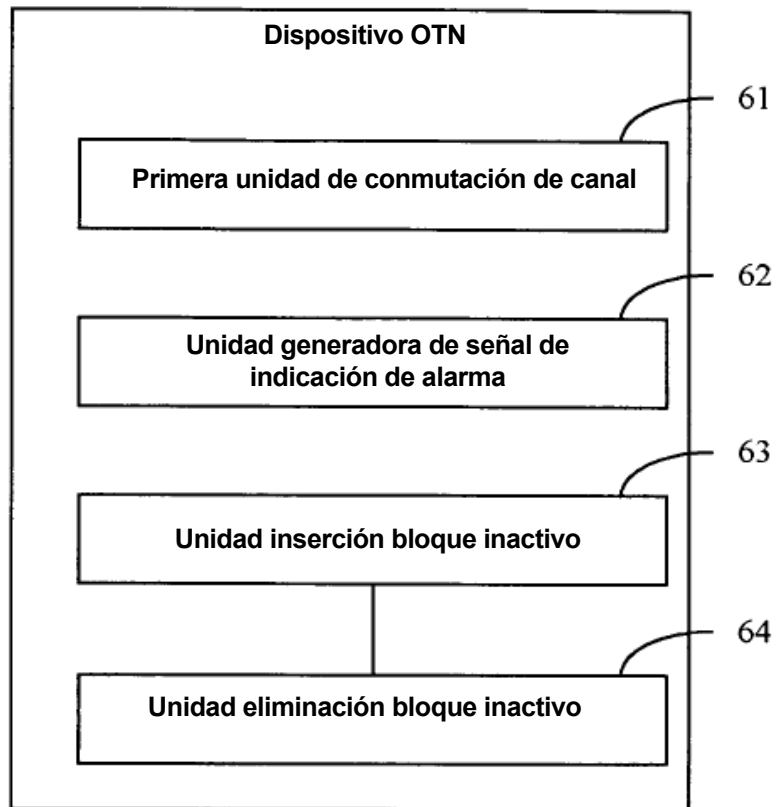


Figura 6

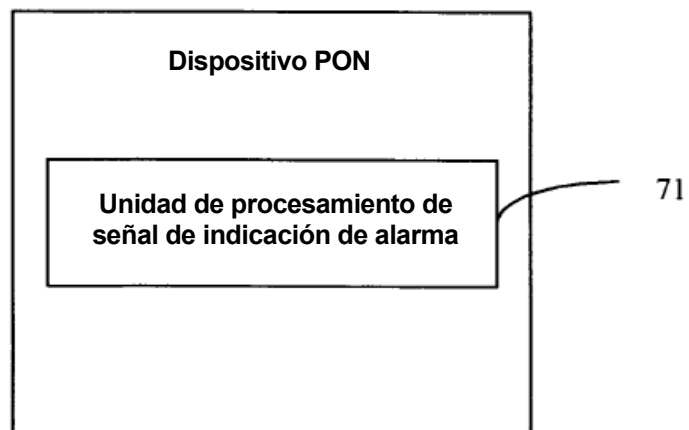


Figura 7

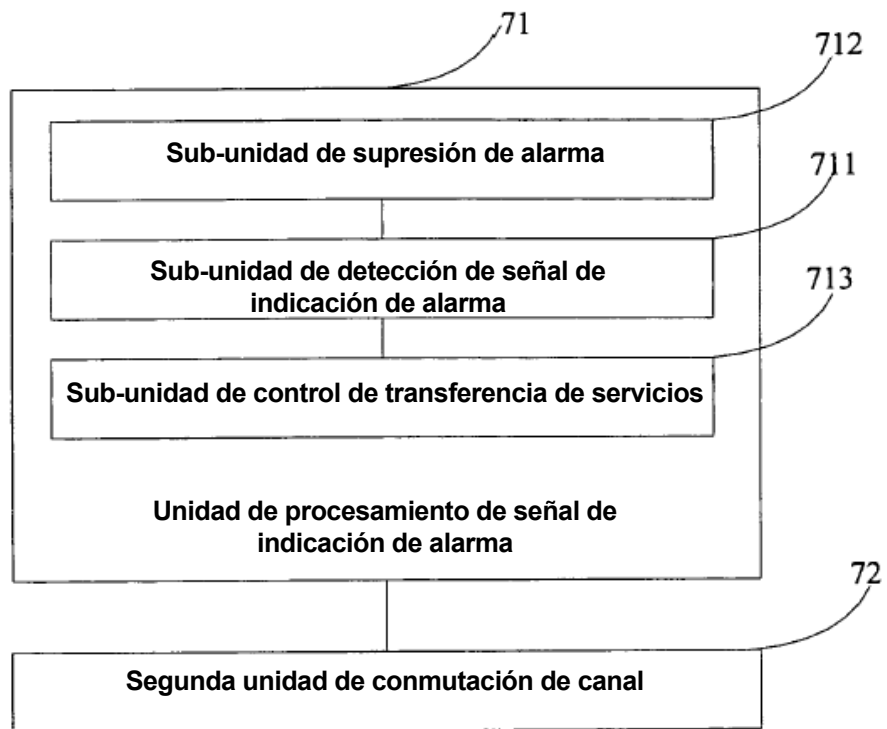


Figura 8