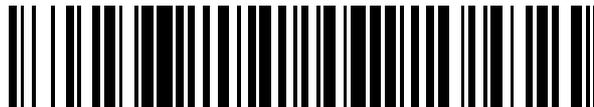


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 198**

51 Int. Cl.:

H04B 10/032 (2013.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2012 PCT/CN2012/083086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14059626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2012 E 12886702 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2897309**

54 Título: **Método, sistema y aparato de conmutación de protección para red óptica pasiva**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2017

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

72 Inventor/es:
**LIN, BINCHAO y
WANG, WEI**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 629 198 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, sistema y aparato de conmutación de protección para red óptica pasiva

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones, y en particular, a un método, sistema y aparato de conmutación de protección para una red óptica pasiva (PON, por su sigla en inglés).

Antecedentes

10 Un sistema de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON, por su sigla en inglés) generalmente incluye un terminal de línea óptica (OLT, por su sigla en inglés) en una oficina central, una unidad de red óptica (ONU, por su sigla en inglés) en un lado del usuario, y una red de distribución óptica (ODN, por su sigla en inglés), y utiliza una estructura de red de punto a multipunto. La ODN incluye componentes ópticos pasivos, tal y como una fibra óptica mono-modo, un divisor óptico, y un conector óptico, y ofrece un medio de transmisión óptica para una conexión óptica física entre el OLT y la ONU. Según las diferentes ubicaciones de una ONU en una red de acceso, un sistema GPON puede tener diversos tipos de aplicaciones: fibra hasta el armario (FTTCab, por su sigla en inglés), fibra hasta el punto de acometida (FTTC, por su sigla en inglés), fibra hasta el edificio (FTTB, por su sigla en inglés), fibra hasta la vivienda (FTTH, por su sigla en inglés), fibra hasta la empresa/oficina (FTTBiz/FTTO, por sus siglas en inglés), y fibras similares.

En la Figura 1 se muestra un diagrama de interconexiones de conmutación de protección de una ONU de GPON existente. Se ha de notar que cada ONU incluye dos interfaces de red óptica pasiva (PON) de enlace ascendente, y las dos interfaces están conectadas a dos interfaces de PON de un OLT utilizando diferentes ODN.

20 OLT: Tanto una interfaz de PON activa como una interfaz de PON de reserva de un OLT están en un estado en funcionamiento, el OLT necesita garantizar que la información de servicio de la interfaz de PON activa se puede respaldar con la interfaz de PON de reserva de forma sincronizada, de modo que en un proceso de conmutación de protección, la interfaz de PON de reserva pueda mantener un atributo de servicio de una ONU sin cambios.

Divisor óptico: Se utilizan dos divisores ópticos 1:N.

25 ONU: Cada ONU puede utilizar, por separado, diferentes chips de PON MAC y diferentes módulos ópticos, y en un proceso de conmutación de protección de una interfaz de PON, la ONU puede mantener un atributo de servicio local sin cambios.

30 Tanto una interfaz de PON activa como una interfaz de PON de reserva de una ONU están en un estado en funcionamiento (es decir, la ONU finaliza el registro de ONU, y el procesamiento de mensaje de PLOAM extendido y estándar en dos interfaces de PON al mismo tiempo), y en un proceso de conmutación de protección de una interfaz de PON, no es necesario que la configuración de inicialización y la configuración de atributo de servicios de la ONU se realice en la interfaz de PON de reserva.

35 Tanto una ONU como un OLT detectan un estado de enlace, y determinan, según el estado de enlace, si deben realizar la conmutación. Si el OLT detecta que un enlace ascendente de una interfaz de PON activa está averiado, el OLT automáticamente conmuta a un enlace óptico de reserva, y notifica a la ONU y solicita una conmutación utilizando un mensaje PST a través del enlace óptico de reserva; y si la ONU detecta que un enlace descendente de una interfaz de PON activa está averiado, la ONU automáticamente conmuta a un enlace óptico de reserva, y envía de forma activa un mensaje PST a un dispositivo de OLT para notificar al dispositivo de OLT que se ha realizado la conmutación en la interfaz de PON de la ONU y notificar al dispositivo de OLT los motivos de la conmutación, y para solicitar la conmutación.

40 En general, una ONU simplemente mantiene un conjunto de base MIB de OMCI dentro, gestiona dos interfaces de nodo de acceso (ANI, por su sigla en inglés) en esta base MIB, no puede realizar aleatoriamente una operación de base de información de gestión (MIB, por su sigla en inglés) de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica (OMCI, por la sigla en inglés del término interfaz de gestión y control de ONT (terminal de red óptica)), y sólo puede realizar una operación de OMCI en una interfaz de PON activa actual, con el fin de evitar un problema de un conflicto de operación de base MIB.

45 Los documentos "Gigabit-capable passive optical networks (GPON): ONT management and control interface specification"; G. 984.4 (02/08), Unión Internacional de Telecomunicaciones, y "Gigabit-capable passive optical networks (GPON): General characteristics"; G.984.1 (03/08), Unión Internacional de Telecomunicaciones, describen una red de acceso de fibra óptica flexible capaz de admitir los requerimientos de ancho de banda de empresas y servicios residenciales y cubre sistemas con velocidades de línea nominal de 2,4 Gbit/s en la dirección descendente y 1,2 Gbit/s y 2,4 Gbit/s en la dirección ascendente. Se describen tanto sistemas de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON) (descendente/ascendente) asimétricos como simétricos. Además, se proponen características generales para GPON basadas en requerimientos de servicios de operadores. Asimismo, el documento "Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): ONT management and control interface specification"; G9.95.5 (02/08),

Unión Internacional de Telecomunicaciones, describe una MIB de protocolo independiente con una entidad gestionada "datos de protección" con los atributos "puntero ANI-G en funcionamiento" y "puntero ANI-G de protección". Además describe la entidad gestionada "ANI-G".

Compendio

- 5 Un objeto de las realizaciones de la presente invención es ofrecer un método, sistema y aparato de conmutación de protección para una red óptica pasiva, con el fin de resolver el problema de que no se pueda realizar una operación MIB de OMCI de manera aleatoria.

Según un aspecto, la presente invención ofrece un método de conmutación para una red óptica pasiva, donde el método incluye:

- 10 recibir, mediante una unidad de red óptica (ONU) a través de cada uno de dos interfaces de red óptica pasiva (PON) de enlace ascendente, un mensaje de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica (OMCI) entregado por un OLT, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración sobre un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración sobre un lado de protección (protección); y

- 15 procesar, mediante la ONU utilizando cada una de dos MIB de OMCI independientes de la ONU, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las interfaces de PON de enlace ascendente, actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

De manera opcional, el método además incluye:

- 20 recibir, mediante la ONU en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, y modificar, según la información de indicación de modificación, un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección).

De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

- 25 De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

Según otro aspecto, se ofrece un método para entregar un mensaje de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica (OMCI), donde el método incluye:

- 30 enviar, mediante un OLT, un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente de una ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI.

De manera opcional, el método además incluye:

- 40 verificar, mediante el OLT, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección en la ONU coinciden con una función de trabajo y una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y

- 45 si el atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y el atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

De manera opcional, el método además incluye:

- 50 agregar, mediante el OLT, una ONU a cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente, y especificar una función de trabajo y función de protección para unirse al grupo de protección tipo C, donde cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU que admite tipo C admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una base MIB de OMC; y

realizar, mediante el OLT, una configuración de servicio para una ONU en el lado de trabajo, y automáticamente

sincronizar la información de configuración de servicio en el lado de trabajo con el lado de protección.

Según el siguiente aspecto, se ofrece una unidad de red óptica, donde la unidad de red óptica incluye:

5 dos interfaces de PON de enlace ascendente, cada una configurada para recibir un mensaje de OMCI entregado por un OLT, y enviar el mensaje de OMCI a cada uno de dos MIB de OMCI independientes, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y

las dos MIB de OMCI, cada una configurada para procesar el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

10 De manera opcional, la interfaz de PON de enlace ascendente está adicionalmente configurada para recibir, en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección).

15 De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

20 De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

Según el siguiente aspecto, se ofrece un terminal de línea óptica, donde el terminal de línea óptica incluye:

25 una unidad de envío, configurada para enviar un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente de una ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI.

De manera opcional, el terminal de línea óptica además incluye:

30 una unidad de verificación y determinación, configurada para verificar, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección) en la ONU coinciden con una función de trabajo y una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y

35 una unidad de indicación, configurada para adquirir un resultado de determinación de la unidad de verificación y determinación; y cuando el resultado de determinación es que el atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y el atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, donde la información de indicación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

40 Según el siguiente aspecto, se ofrece un sistema de conmutación de protección para una red óptica pasiva, donde el sistema incluye: un terminal de línea óptica OLT y una unidad de red óptica ONU, donde el OLT está conectado con la ONU mediante una red de distribución óptica ODN, y la ONU incluye dos interfaces de PON de enlace ascendente.

45 El OLT está configurado para enviar un mensaje de OMCI a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección).

50 La ONU está configurada para recibir, a través de cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, el mensaje de OMCI entregado por el OLT; procesar, utilizando cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente; actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI; y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU admite un conjunto

de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

El método que se ofrece en la presente invención ofrece MIB de OMCI dobles. Por lo tanto, después de que las MIB de OMCI dobles admiten pilas de protocolos OMCI dobles en TIPO C, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de una ONU mantiene una base MIB. De esta forma, los conceptos de un lado de trabajo y de un lado de protección pierden fuerza, es decir, tanto el lado de trabajo como el lado de protección necesitan mantener una base MIB por separado, y de esta forma, durante la conmutación no es necesario tener en cuenta si una MIB está en el lado de trabajo o en el lado de protección. Asimismo, la configuración TIPO C puede diferir de la configuración no TIPO C en procesamiento de software. Un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI puede estar compartido y no se requiere procesamiento especial para el TIPO C, con el fin de que se reduzca la complejidad del software, y es posible aplicar el software de manera apropiada a soluciones de hardware de diferentes ONU para conseguir una configuración flexible. En cuanto a tiempo de interrupción de servicio, debido a que la restauración de configuración de OMCI no necesita realizarse en una nueva interfaz de PON en funcionamiento después de la conmutación, es posible garantizar un buen funcionamiento de conmutación tanto para salida simple (single homing) como para salida doble (dual homing) TIPO C. La salida doble TIPO C se puede implementar con mayor facilidad con pilas de protocolos OMCI dobles sin necesidad de establecer un canal de interacción interno entre dos OLT. Un OLT admite mejor la salida simple y salida doble TIPO C en un aspecto de implementación de software, y un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI del OLT también se puede compartir, con lo cual se reduce la complejidad de la implementación de software.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de interconexiones de protección TIPO C de una red óptica pasiva;

la Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de conmutación de protección basado en pilas de protocolos OMCI según una realización de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de una estructura de red de un escenario técnico según una realización de la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama de una estructura de red de un escenario técnico según otra realización de la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama estructural de una unidad de red óptica según una realización específica de la presente invención; y

la Figura 6 es un diagrama estructural de un terminal de línea óptica según una realización específica de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

Para hacer que los objetos, soluciones técnicas y ventajas de la presente invención sean más claras y comprensibles, a continuación se describe la presente invención en mayor detalle con referencia a los dibujos y realizaciones adjuntas. Se ha de comprender que las realizaciones específicas descritas en la presente memoria se utilizan simplemente para explicar la presente invención, pero no están concebidas para limitar la presente invención.

Una realización de la presente invención ofrece un método de conmutación de protección basado en pilas de protocolos OMCI, donde el método de conmutación de protección es aplicable a sistemas de red óptica pasiva (PON), tal y como una red óptica pasiva de modo de transferencia asíncrona (ATM PON, por su sigla en inglés) o un sistema de red óptica pasiva de banda ancha (BPON, por su sigla en inglés) definido por la serie de normas G.983 de la UIT-T, un sistema de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON) definido por la serie de normas G.984 de la UIT-T, o un sistema XGPON definido por la serie de normas G.987 de la UIT-T.

De manera específica, en una realización, el sistema PON puede incluir al menos un terminal de línea óptica (OLT) ubicado en una oficina central, múltiples unidades de red óptica (ONU) distribuidas en una instalación del cliente, y una o más redes de distribución óptica (ODN) utilizadas para realizar convergencia/distribución de datos entre el al menos un OLT y las múltiples ONU. Un OLT está conectado con múltiples ONU mediante una ODN punto a multipunto, y el OLT puede gestionar y controlar una ONU a través de una interfaz de gestión y control de terminal de red óptica (OMCI). Una dirección desde el OLT a la ONU se define como una dirección de enlace descendente, y una dirección desde la ONU al OLT se define como una dirección de enlace ascendente.

En una realización, cada ONU incluye dos interfaces de PON de enlace ascendente, donde cada una de dos

interfaces de PON de enlace ascendente de una ONU está conectada a cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un OLT utilizando diferentes ODN. Un método de conmutación de protección para una red óptica pasiva provisto en una realización de la presente invención se puede ejecutar mediante una ONU. Tal y como se muestra en la Figura 2, el método incluye las siguientes etapas:

5 E21: Una ONU recibe, utilizando cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente, un mensaje de OMCI entregado por un OLT, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración sobre un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración sobre un lado de protección (protección).

E22: Las ONU procesan, en cada una de dos MIB de OMCI independientes de la ONU, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

10 E23: La ONU actualiza cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI, e independientemente responde al mensaje de OMCI.

El método ofrecido en la presente invención ofrece MIB de OMCI dobles. Por lo tanto, después de que las MIB de OMCI dobles admiten pilas de protocolos OMCI dobles en TIPO C, cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de una ONU mantiene una base MIB. De esta forma, los conceptos de un lado de trabajo y de un
 15 lado de protección pierden fuerza, es decir, tanto el lado de trabajo como el lado de protección necesitan mantener una base MIB por separado, y de esta forma, durante la conmutación no es necesario tener en cuenta si una MIB está en el lado de trabajo o en el lado de protección. Asimismo, la configuración TIPO C puede diferir de la configuración no TIPO C en procesamiento de software. Un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI puede estar compartido y no se requiere procesamiento especial para el TIPO C, con el fin de que se reduzca la
 20 complejidad del software, y es posible aplicar el software de manera apropiada a soluciones de hardware de diferentes ONU para conseguir una configuración flexible. En cuanto a tiempo de interrupción de servicio, debido a que la restauración de configuración de OMCI no necesita realizarse en una nueva interfaz de PON en funcionamiento después de la conmutación, es posible garantizar un buen funcionamiento de conmutación tanto para salida simple (single homing) como para salida doble (dual homing) TIPO C. La salida doble TIPO C se puede
 25 implementar con mayor facilidad con pilas de protocolos OMCI dobles sin necesidad de establecer un canal de interacción interno entre dos OLT. Un OLT admite mejor la salida simple y salida doble TIPO C en un aspecto de implementación de software, y un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI del OLT también se puede compartir, con lo cual se reduce la complejidad de la implementación de software.

De manera opcional, después de la E23, el método anterior puede además incluir:

30 recibir, mediante la ONU en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, y modificar, según la información de indicación de modificación, un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección).

De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU anterior admite un
 35 conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU anterior proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

40 Una forma de implementación específica de la presente invención ofrece además un método de entrega basado en un mensaje de OMCI, donde el método incluye:

enviar, mediante un OLT, un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON de una ONU, donde el
 45 mensaje de OMCI anterior incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI.

De manera opcional, el método anterior además incluye:

50 verificar, mediante el OLT, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección) en la ONU coinciden con una función de trabajo y con una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y si el atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y el atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección
 55 que están configuradas en la ONU, en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, donde la información de indicación se utiliza para instruir a la ONU para que

modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

5 Esta modificación puede aumentar la tasa de éxito de conmutación, debido a que el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección determinan la asignación para un lado de trabajo y un lado de protección de las dos interfaces de PON de la ONU. Los dos atributos anteriores no pueden modificarse en la técnica anterior y, en este caso, si un lado de trabajo y un lado de protección del OLT son incongruentes con un lado de trabajo y un lado de protección de la ONU, la comunicación entre el OLT y la ONU solo se puede implementar de forma manual al reemplazar un cable de conexión en la técnica anterior. El método provisto en la presente invención ofrece modificaciones de los dos atributos anteriores, de manera que el OLT y la ONU puedan mantenerse fácilmente en congruencia en el lado de trabajo y el lado de protección, aumentando así una tasa de éxito de conmutación.

De manera opcional, después de que el mensaje de OMCI se envía a cada una de las dos interfaces de PON de la ONU o después de que se modifican los atributos, el método anterior puede además incluir:

15 agregar, mediante el OLT, una ONU a cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente, y especificar una función de trabajo y función de protección para unirse al grupo de protección tipo C, donde cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU que admite tipo C admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una base MIB de OMC; y

realizar, mediante el OLT, una configuración de servicio para una ONU en el lado de trabajo, y automáticamente sincronizar la información de configuración de servicio en el lado de trabajo con el lado de protección.

20 Una forma de implementación específica de la presente invención además ofrece una unidad de red óptica, tal y como se muestra en la Figura 5, la unidad de red óptica incluye:

25 dos interfaces de PON 51 de enlace ascendente, cada una configurada para recibir un mensaje de OMCI entregado por un OLT, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración sobre un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración sobre un lado de protección (protección); y enviar el mensaje de OMCI a cada una de dos MIB de OMCI 52; y

las dos MIB de OMCI 52, cada una configurada para procesar el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

30 La unidad de red óptica que se ofrece en la presente invención ofrece MIB de OMCI dobles. Por lo tanto, después de que las MIB de OMCI dobles admiten pilas de protocolos OMCI dobles en TIPO C, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de la ONU mantiene una base MIB. De esta forma, los conceptos de un lado de trabajo y de un lado de protección pierden fuerza, es decir, tanto el lado de trabajo como el lado de protección necesitan mantener una base MIB por separado, y de esta forma, durante la conmutación no es necesario tener en cuenta si una MIB está en el lado de trabajo o en el lado de protección. Asimismo, la configuración TIPO C puede diferir de la configuración no TIPO C en procesamiento de software. Un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI puede estar compartido y no se requiere procesamiento especial para el TIPO C, con el fin de que se reduzca la complejidad del software, y es posible aplicar el software de manera apropiada a soluciones de hardware de diferentes ONU para conseguir una configuración flexible. En cuanto a tiempo de interrupción de servicio, debido a que la restauración de configuración de OMCI no necesita realizarse en una nueva interfaz de PON en funcionamiento después de la conmutación, es posible garantizar un buen funcionamiento de conmutación tanto para salida simple como para salida doble TIPO C. La salida doble TIPO C se puede implementar con mayor facilidad con pilas de protocolos OMCI dobles sin necesidad de establecer un canal de interacción interno entre dos OLT. Un OLT admite mejor la salida simple y salida doble TIPO C en un aspecto de implementación de software, y un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI del OLT también se puede compartir, con lo cual se reduce la complejidad de la implementación de software.

45 De manera opcional, la interfaz de PON de enlace ascendente anterior está adicionalmente configurada para recibir, en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección).

De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

55 De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

Una forma de implementación específica de la presente invención además ofrece un terminal de línea óptica, tal y como se muestra en la Figura 6, el terminal de línea óptica incluye:

5 una unidad de envío 61, configurada para enviar un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON ascendentes de una ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON ascendentes de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI.

De manera opcional, el terminal de línea óptica anterior además incluye:

10 una unidad de verificación y determinación 62, configurada para verificar, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección en la ONU coinciden con una función de trabajo y una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y

15 una unidad de indicación 63, configurada para adquirir un resultado de determinación de la unidad de verificación y determinación; y cuando el resultado de determinación es que el atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y el atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, donde la información de indicación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

20 Una forma de implementación específica de la presente invención además ofrece un sistema de conmutación de protección para una red óptica pasiva, donde el sistema incluye: un terminal de línea óptica OLT y una unidad de red óptica ONU, donde el OLT está conectado con la ONU mediante una red de distribución óptica ODN, y la ONU incluye dos interfaces de PON de enlace ascendente. El OLT está configurado para enviar un mensaje de OMCI a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección).

25 La ONU está configurada para recibir, a través de cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, el mensaje de OMCI entregado por el OLT; procesar, mediante cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente; actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI; y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

30 De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente.

35 De manera opcional, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

40 El sistema que se ofrece en la presente invención ofrece MIB de OMCI dobles. Por lo tanto, después de que las MIB de OMCI dobles admiten pilas de protocolos OMCI dobles en TIPO C, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de una ONU mantiene una base MIB. De esta forma, los conceptos de un lado de trabajo y de un lado de protección pierden fuerza, es decir, tanto el lado de trabajo como el lado de protección necesitan mantener una base MIB por separado, y de esta forma, durante la conmutación no es necesario tener en cuenta si una MIB está en el lado de trabajo o en el lado de protección. Asimismo, la configuración TIPO C puede diferir de la configuración no TIPO C en procesamiento de software. Un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI puede estar compartido y no se requiere procesamiento especial para el TIPO C, con el fin de que se reduzca la complejidad del software, y es posible aplicar el software de manera apropiada a soluciones de hardware de diferentes ONU para conseguir una configuración flexible. En cuanto a tiempo de interrupción de servicio, debido a que la restauración de configuración de OMCI no necesita realizarse en una nueva interfaz de PON en funcionamiento después de la conmutación, es posible garantizar un buen funcionamiento de conmutación tanto para salida simple como para salida doble TIPO C. La salida doble TIPO C se puede implementar con mayor facilidad con pilas de protocolos OMCI dobles sin necesidad de establecer un canal de interacción interno entre dos OLT. Un OLT admite mejor la salida simple y salida doble TIPO C en un aspecto de implementación de software, y un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI del OLT también se puede compartir, con lo cual se reduce la complejidad de la implementación de software.

55 Una forma de implementación específica de la presente invención además ofrece una unidad de red óptica, donde la unidad de red óptica incluye: dos interfaces de PON y un procesador.

Cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente están configuradas para recibir un mensaje de OMCI entregado por un OLT, y enviar el mensaje de OMCI a cada una de dos MIB de OMCI, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y

- 5 el procesador está configurado para procesar el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, actualizar cada una de las dos MIB de OMCI según el mensaje de OMCI, y de forma independiente responder al mensaje de OMCI.

La unidad de red óptica que se ofrece en la presente invención ofrece MIB de OMCI dobles. Por lo tanto, después de que las MIB de OMCI dobles admiten pilas de protocolos OMCI dobles en TIPO C, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de la ONU mantiene una base MIB. De esta forma, los conceptos de un lado de trabajo y de un lado de protección pierden fuerza, es decir, tanto el lado de trabajo como el lado de protección necesitan mantener una base MIB por separado, y de esta forma, durante la conmutación no es necesario tener en cuenta si una MIB está en el lado de trabajo o en el lado de protección. Asimismo, la configuración TIPO C puede diferir de la configuración no TIPO C en procesamiento de software. Un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI puede estar compartido y no se requiere procesamiento especial para el TIPO C, con el fin de que se reduzca la complejidad del software, y es posible aplicar el software de manera apropiada a soluciones de hardware de diferentes ONU para conseguir una configuración flexible. En cuanto a tiempo de interrupción de servicio, debido a que la restauración de configuración de OMCI no necesita realizarse en una nueva interfaz de PON en funcionamiento después de la conmutación, es posible garantizar un buen funcionamiento de conmutación tanto para salida simple como para salida doble TIPO C. La salida doble TIPO C se puede implementar con mayor facilidad con pilas de protocolos OMCI dobles sin necesidad de establecer un canal de interacción interno entre dos OLT. Un OLT admite mejor la salida simple y salida doble TIPO C en un aspecto de implementación de software, y un conjunto de códigos de pilas de protocolos OMCI del OLT también se puede compartir, con lo cual se reduce la complejidad de la implementación de software.

- 25 De manera opcional, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente; y

el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT de salida doble.

Una forma de implementación específica de la presente invención ofrece un terminal de línea óptica, donde el terminal de línea óptica incluye: un transmisor y un procesador.

- 35 El transmisor está configurado para enviar un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON de enlace ascendente de una ONU, donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo (trabajo) e información de configuración en un lado de protección (protección); y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes, el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes según el mensaje de OMCI.

- 40 De manera opcional, el procesador está configurado para verificar, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y un atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en datos de protección (datos de protección) en la ONU coinciden con una función de trabajo y con una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y

- 45 cuando un resultado de verificación es que el atributo puntero ani-g en funcionamiento (puntero ani-g en funcionamiento) y el atributo puntero ani-g de protección (puntero ani-g de protección) en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU, en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

- 50 Realización

La presente invención ofrece una realización, y esta realización ofrece un método de conmutación de protección basado en una pila de protocolos OMCI. Una estructura de red de un escenario técnico implementado en esta realización se muestra en la Figura 3, donde el método incluye lo siguiente:

- 55 Un OLT añade una ONU a cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente, y especifica una función de trabajo y una función de protección para unirse a un grupo de protección Tipo C.

La ONU admite dos interfaces de PON de enlace ascendente de tipo C, y cada una de las dos interfaces de PON

admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes y mantiene una base MIB de OMCI.

5 Un usuario realiza, en el OLT, una configuración de servicio para una ONU en un lado de trabajo, y la configuración de servicio incluye T-CONT, GEMPORT, y elementos similares. El OLT automáticamente sincroniza la información de configuración de servicio sobre el lado de trabajo con un lado de protección, con el fin de garantizar una configuración de servicio congruente entre los dos lados.

El OLT entrega, utilizando mensajes de OMCI, información de configuración sobre el lado de trabajo y el lado de protección a las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y cada una de las dos interfaces de PON de la ONU procesa y responde el mensaje de OMCI del OLT, y actualiza, según el mensaje de OMCI, una MIB de OMCI que se mantiene mediante cada una de las dos interfaces de PON.

10 El OLT verifica, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección en datos de protección (datos de protección) (un nombre de datos en una MIB de OMCI especificada en las normas) coinciden con las funciones configuradas en una ONU en un lado actual; y si el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo ani-g de protección en los datos de protección no coinciden con las funciones configuradas en la ONU en el lado actual, envía un mensaje de OMCI para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección para que sea congruente con aquellos del OLT.

15 Las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de la ONU están conectadas a las dos interfaces de PON del OLT, e intercambia mensajes con las dos interfaces de PON del OLT. Para los mensajes de OMCI entregados por el OLT, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU realiza el procesamiento de mensaje utilizando una pila de protocolos OMCI de cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, y mantiene una base MIB local. No es necesario garantizar que las bases MIB de las dos interfaces de PON de enlace ascendente sean congruentes. El OLT garantiza la congruencia de configuración de OMCI entre los dos lados.

20 La presente invención ofrece otra realización específica, y esta realización ofrece un método de conmutación de protección basado en una pila de protocolos OMCI. Una estructura de red de un escenario técnico implementado en esta realización se muestra en la Figura 4, donde el método incluye lo siguiente:

25 Una ONU admite dos interfaces de PON de enlace ascendente de tipo C, y cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes y mantiene una base MIB de OMCI.

30 Cada una de las dos OLT que admiten salida doble agregan una ONU a interfaces de PON de los OLT, especifican una ONU ubicada en una interfaz de PON de un OLT(0) como una función de trabajo, especifican una ONU ubicada en una interfaz de PON de un OLT(1) como una función de protección, y agregan las dos funciones a un grupo de protección de tipo C.

35 Un usuario realiza, en cada uno de los OLT, una configuración de servicio para una ONU en un lado de trabajo, y la configuración de servicio incluye T-CONT, GEMPORT, y elementos similares. El usuario o un sistema de prestación de servicio de capa superior garantiza la congruencia de configuración entre dos lados (el lado de trabajo y un lado de protección).

Cada uno de los dos OLT entrega, utilizando mensajes de OMCI, información de configuración sobre el lado de trabajo y el lado de protección a las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU, y cada una de las dos interfaces de PON de la ONU procesa y responde el mensaje de OMCI del OLT.

40 En un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, el OLT verifica una instancia de datos de protección para determinar si un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección coinciden con las funciones configuradas en una ONU en un lado actual; y, si el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección no coinciden con las funciones configuradas en la ONU en el lado actual, realiza una modificación.

45 Las dos interfaces de PON de enlace ascendente MAC de la ONU están conectadas a dos interfaces de PON del OLT, e intercambian mensajes con las dos interfaces de PON del OLT. Para los mensajes de OMCI entregados por el OLT, cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente de la ONU realiza el procesamiento de mensaje utilizando una pila de protocolos OMCI de cada una de las dos interfaces de PON de enlace ascendente, y mantiene una base MIB local. No es necesario garantizar que las bases MIB de las dos interfaces de PON de enlace ascendente sean congruentes. Un usuario o sistema garantiza la congruencia de configuración entregada al OLT y, después, el OLT entrega la configuración a la ONU.

50 En la unidad y realizaciones anteriores, la unidad de división o módulo es simplemente una división de función lógica, pero la presente invención no está limitada a la división anterior, siempre que se puedan implementar funciones correspondientes. Asimismo, los nombres específicos de los módulos funcionales simplemente se ofrecen con el fin de distinguir los módulos unos de otros, pero no están concebidos para limitar el alcance de protección de la presente invención.

55

5 Un experto en la técnica puede comprender que algunas o todas las etapas de las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención se pueden implementar mediante un programa que instruye un hardware relevante. Por ejemplo, una implementación se puede completar utilizando un ordenador que ejecute el programa. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal y como una memoria de acceso aleatorio, un disco magnético, o un disco óptico.

REIVINDICACIONES

1. Un método de conmutación de protección para una red óptica pasiva, en donde el método comprende:
 recibir (E21), mediante una unidad de red óptica, ONU, a través de cada una de dos interfaces de red óptica pasiva (51), PON, de enlace ascendente, un mensaje de interfaz de gestión y control de terminal de red óptica, OMCI, entregado por un terminal de línea óptica, OLT, en donde el mensaje de OMCI comprende:
 5 información de configuración en un lado de trabajo e información de configuración en un lado de protección; y
 procesar (E22), mediante la ONU, utilizando cada una de dos bases de información de gestión, MIB, de OMCI (52) de la ONU, el mensaje de OMCI recibido a través de cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente, actualizar (E23) cada una de las dos MIB de OMCI independientes (52) según el mensaje de OMCI, y responder, de forma independiente, el mensaje de OMCI.
 10
2. El método según la reivindicación 1, en donde el método además comprende:
 recibir, mediante la ONU en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, y modificar, según la información de indicación de modificación, un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección en datos de protección.
- 15 3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente.
4. El método según la reivindicación 3, en donde el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.
 20
5. Un método para entregar un mensaje de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica, OMCI, en donde el método comprende:
 enviar, mediante un Terminal de Línea Óptica, OLT, un mensaje de OMCI a cada una de dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de una Unidad de Red Óptica, ONU, en donde el mensaje de OMCI comprende: información de configuración en un lado de trabajo e información de configuración en un lado de protección; y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes (52), el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes (52) según el mensaje de OMCI.
 25
6. El método según la reivindicación 5, en donde el método además comprende:
 verificar, mediante el OLT, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección en datos de protección en la ONU coinciden con una función de trabajo y una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y
 si el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, en donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.
 35
7. El método según la reivindicación 5 o 6, en donde el método además comprende:
 agregar, mediante el OLT, una ONU a cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente, y especificar una función de trabajo y una función de protección para unirse al grupo de protección tipo C, en donde cada una de dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU que admite tipo C admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una base MIB de OMC; y
 realizar, mediante el OLT, una configuración de servicio para la ONU en el lado de trabajo, y automáticamente sincronizar la información de configuración de servicio en el lado de trabajo con el lado de protección.
 40
8. Una unidad de red óptica, en donde la unidad de red óptica comprende:
 dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente, cada una configurada para recibir un mensaje de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica, OMCI, entregado por un Terminal de Línea Óptica, OLT, y enviar el mensaje de OMCI a cada una de dos MIB de OMCI independientes (52), en donde el mensaje de OMCI comprende: información de configuración en un lado de trabajo e información de configuración en un lado de protección; y
 45 las dos MIB de OMCI (52), cada una configurada para procesar el mensaje de OMCI recibido por cada una de las

dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente, actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes (52) según el mensaje de OMCI, y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

5 9. La unidad de red óptica según la reivindicación 8, en donde cada una de las interfaces de PON (51) de enlace ascendente están adicionalmente configuradas para recibir, en un proceso de restauración en línea, información de indicación de modificación enviada por el OLT, en donde la información de indicación de modificación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección en datos de protección (datos de protección).

10 10. La unidad de red óptica según la reivindicación 8 o 9, en donde cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente.

11. La unidad de red óptica según la reivindicación 10, en donde el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

12. Un terminal de línea óptica, en donde el terminal de línea óptica comprende:

15 una unidad de envío (61), configurada para enviar un mensaje de interfaz de gestión y control de terminales de red óptica, OMCI, a cada una de dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de una Unidad de Red Óptica, ONU, en donde el mensaje de OMCI incluye: información de configuración en un lado de trabajo e información de configuración en un lado de protección; y el mensaje de OMCI se utiliza para instruir a la ONU para que procese, en cada una de dos MIB de OMCI independientes (52), el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU, y actualice cada una de las dos MIB de OMCI independientes (52) según el mensaje de OMCI.

13. El terminal de línea óptica según la reivindicación 12, en donde el terminal de línea óptica además comprende:

25 una unidad de verificación y determinación (62), configurada para verificar, en un proceso de restauración de configuración en línea de la ONU, si un atributo puntero ani-g en funcionamiento y un atributo puntero ani-g de protección en datos de protección (datos de protección) en la ONU coinciden con una función de trabajo y una función de protección que están configuradas en una ONU en un lado actual; y

30 una unidad de indicación (63), configurada para adquirir un resultado de determinación de la unidad de verificación y determinación; y cuando el resultado de determinación es que el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección en la ONU no coinciden con la función de trabajo y la función de protección que están configuradas en la ONU en el lado actual, entregar, a la ONU, un mensaje de OMCI que lleva información de indicación de modificación, en donde la información de indicación se utiliza para instruir a la ONU para que modifique el atributo puntero ani-g en funcionamiento y el atributo puntero ani-g de protección en los datos de protección.

35 14. Un sistema de conmutación de protección para una red óptica pasiva, en donde el sistema comprende: un terminal de línea óptica, OLT, y una unidad de red óptica, ONU, en donde el OLT está conectado a la ONU mediante una red de distribución óptica, ODN, y la ONU comprende dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente;

el OLT está configurado para enviar un mensaje de OMCI a cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU, en donde el mensaje de OMCI comprende: información de configuración en un lado de trabajo e información de configuración en un lado de protección; y

40 la ONU está configurada para recibir, mediante cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente, el mensaje de OMCI entregado por el OLT; procesar, mediante cada una de dos MIB de OMCI independientes (52), el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente; actualizar cada una de las dos MIB de OMCI independientes (52) según el mensaje de OMCI; y responder, de forma independiente, al mensaje de OMCI.

45 15. El sistema de conmutación de protección según la reivindicación 14, en donde cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU admite un conjunto de pilas de protocolos OMCI independientes, y mantiene una MIB de OMCI correspondiente a cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente.

50 16. El sistema de conmutación de protección según la reivindicación 15, en donde el mensaje de OMCI recibido por cada una de las dos interfaces de PON (51) de enlace ascendente de la ONU proviene de cada una de dos interfaces de PON de enlace descendente de un mismo OLT, o proviene de cada uno de dos OLT con salida doble.

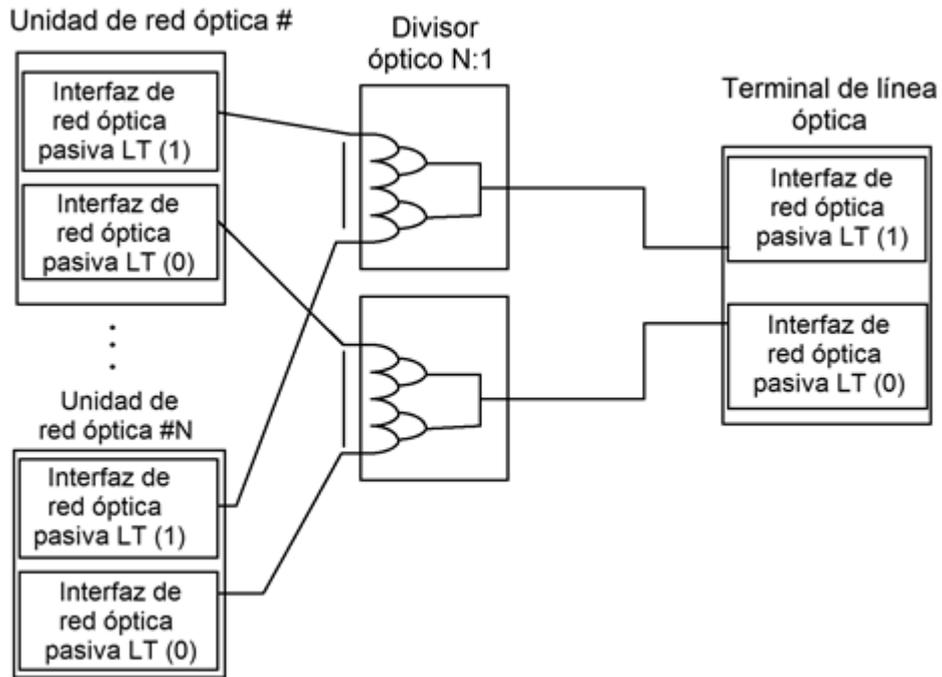


FIG. 1

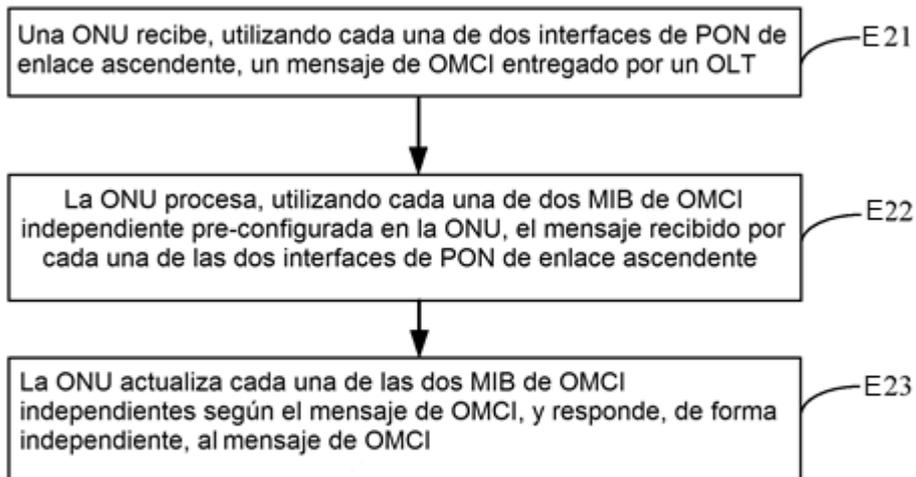


FIG. 2

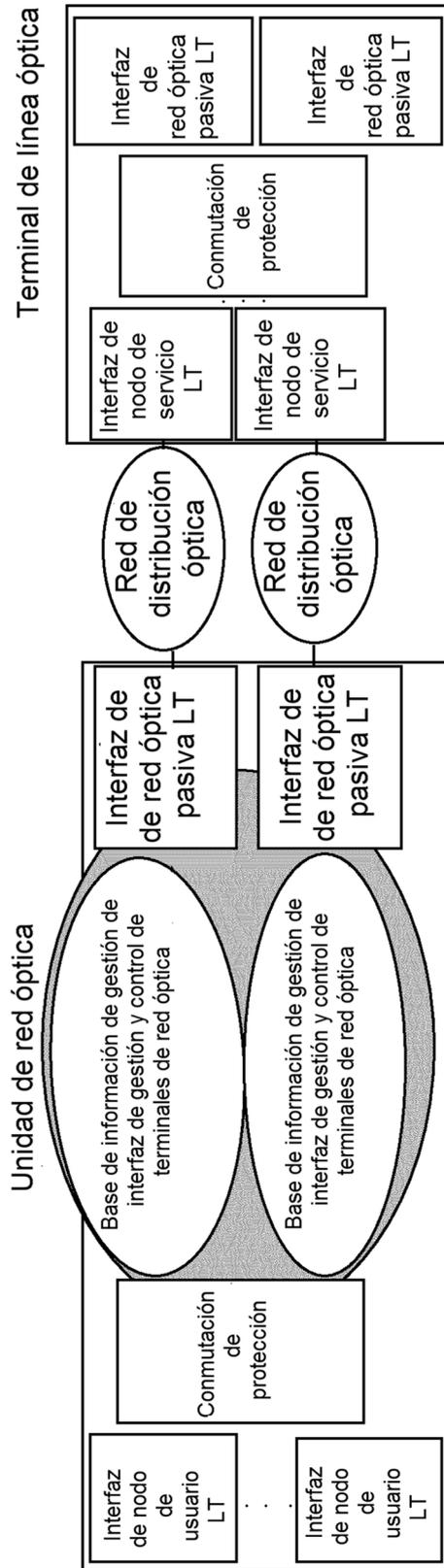


FIG. 3

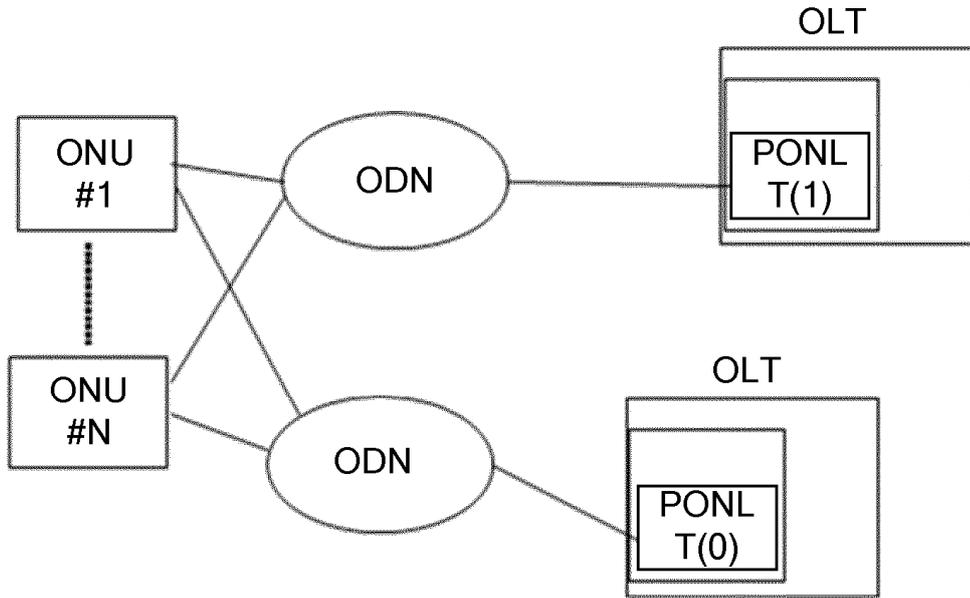


FIG. 4

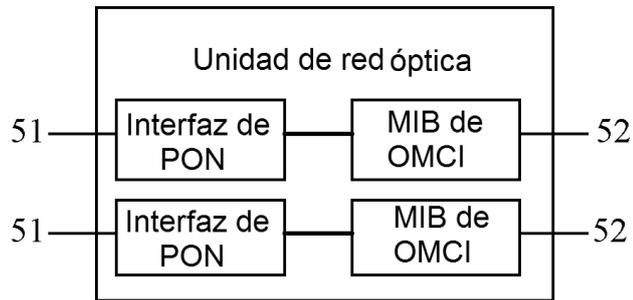


FIG. 5

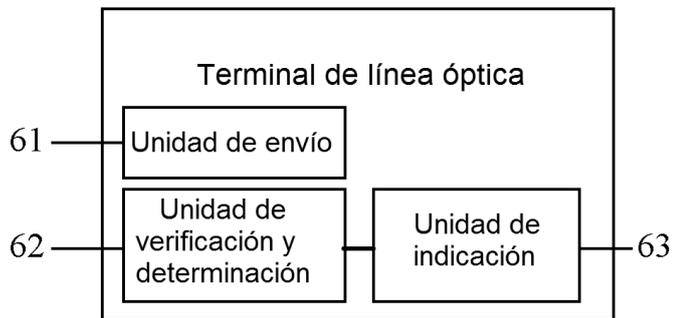


FIG. 6