

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 394**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/299** (2013.01)

**H04J 3/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2010 E 10807877 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2466766**

54 Título: **Equipo de tratamiento optoelectrónico y método de tratamiento de la información de restricción**

30 Prioridad:

**13.08.2009 CN 200910166128**

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

**19.06.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**XIE, GANG**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 538 394 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

Equipo de tratamiento optoelectrónico y método de tratamiento de la información de restricción

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo de la comunicación, y en particular a un equipo de tratamiento optoelectrónico y los métodos para el tratamiento de la información de restricción.

## 10 Antecedentes de la invención

15 Con el rápido desarrollo de servicios tales como la banda ancha, el protocolo de Internet (IPTV) y la transmisión de datos de vídeo, se presentan nuevas demandas para la red de transporte. La red de transporte no sólo debe proporcionar una gran banda ancha, sino también tener la capacidad de distribución flexible y una función de mantenimiento y administración perfecta de funcionamiento (OAM). La red de transporte en las tecnologías relativas utiliza principalmente la tecnología de jerarquía digital sincrónica (SDH) o la tecnología de multiplexado por división de longitud de onda (WDM). Las dos tecnologías tienen ventajas y desventajas.

20 La tecnología SDH procesa principalmente la señal de capa eléctrica, cuya ventaja radica en la capacidad de distribución flexible, valiosa función de protección y OAM perfecta. Sin embargo, el gránulo de distribución máximo actual de SDH es el contenedor virtual VC4 con gránulos de distribución relativamente pequeños, que no pueden satisfacer la creciente demanda de servicios. La tecnología WDM procesa principalmente señales de la capa óptica, y proporciona una gran banda ancha por multiplexado de una pluralidad de longitudes de onda. Sin embargo, hay limitaciones físicas en el proceso de capa óptica, tales como fotodaño, conversión de longitud de onda así sucesivamente, por lo tanto, no tiene capacidad de distribución flexible y valiosa función de protección del proceso de señal de capa eléctrica. Por lo tanto, la tecnología WDM se utiliza generalmente en punto-a-punto o un escenario de red en anillo.

25 Apuntando a las respectivas desventajas de SDH y WDM, el sector de las Telecomunicaciones Internacionales y de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T) proporciona una nueva red de transporte óptico (OTN) con marco de jerarquía de transporte. La tecnología OTN comprende una capa óptica y una capa eléctrica. El mecanismo de supervivencia de la red existe en cualquiera de las capas, y existe un mecanismo de control de gestión correspondiente entre la capa óptica y la capa eléctrica para resolver los problemas descritos anteriormente. Mientras tanto, la red OTN proporciona una función de OAM fuerte, y se puede realizar la distribución flexible a los servicios con diferentes gránulos cuando se proporciona la banda ancha relativamente grande.

30 Aunque la tecnología OTN resuelve las respectivas desventajas de las tecnologías SDH y WDM, está también trae un nuevo problema: el problema de adaptación entre capas optoelectrónica. En los equipos de OTN, al establecer una conexión de red de capa de canal óptico (OCh), debido a la limitación de la longitud de onda, para darse cuenta de tales funciones como la conversión de longitud de onda óptica-eléctrica-óptica (O-E-O), y la regeneración de reamplificación, reconfiguración y retemporización (3R), la señal de servicio necesita pasar a través del OCh-> unidad de transporte del canal óptico k(OTUk) -> unidad de datos del canal óptico k (ODUk) -> OCh. Pero si la señal de servicio pasa a través de las capas ópticas y eléctricas, será necesario que la señal pase a través de (OCh) -> (OTUk) -> ODUk, o ODUk-> (OTUk) -> OCh. Por lo tanto, se puede utilizar OCh/OTUk como procesador entre capas de OTN.

35 La tecnología actual de gestión de dispositivos OTN describe las funciones de conversión de longitud de onda, la regeneración 3R, conversión entre la señal de servicio de capa óptica y la señal de servicio de capa eléctrica en diferentes escenarios, por ejemplo, las funciones de convertidor de longitud de onda como la información de conversión de longitud de onda en el modelo de red óptica de cambio de longitud de onda (WSON); funciones de adaptación entre capas OCh y ODUk como la información de adaptación el de entre capas de red de región múltiple/ la red de capa múltiple (MRN / MLN). La información se extrae, respectivamente, y no está asociada, de manera que se complica el mantenimiento y gestión de la información

40 El documento US 2004/0156325A1 revela un equipo de tratamiento optoelectrónico, aplicado a un dispositivo de red de transporte óptico OTN.

## 55 Resumen de la invención

60 Teniendo como objetivo el problema de la compleja gestión y mantenimiento de la información causada por la descripción de las funciones de conversión de la conversión de longitud de onda, la regeneración 3R, la conversión entre la señal de servicio de capa óptica y la señal de servicio de capa eléctrica en diferentes escenarios en las tecnologías relativas, se

proporciona esta invención. Por lo tanto, la presente invención proporciona un equipo de tratamiento optoelectrónico mejorado para resolver el problema anterior.

Un equipo de tratamiento optoelectrónico se proporciona de acuerdo con un aspecto de la invención.

El equipo de tratamiento optoelectrónico de acuerdo con esta invención se aplica al dispositivo de red de transporte óptico OTN, y consta de:

una unidad de regeneración 3R reamplificación/reconformación/retemporización para reamplificar, remodelar y retemporizar la señal; una unidad de conversión de longitud de onda para realizar la conversión de longitud de onda de la señal; una unidad de adaptación entre capas para la conversión de la señal entre la capa OCh del paso óptico y la capa ODUK de la unidad de datos ópticos; una unidad de distribución para seleccionar, de acuerdo con un parámetro de identificación de la función del equipo de tratamiento optoelectrónico, una o más unidades de regeneración 3R, la unidad de conversión de longitud de onda, y la unidad de adaptación entre capas para procesar la señal, en donde "el equipo de tratamiento optoelectrónico se utiliza además para la gestión y el tratamiento de la señal de acuerdo con información de restricción entre los enlaces, donde la información de restricción comprende al menos uno de los siguientes:

El parámetro de identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, el rango de longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda, la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y el estado del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se utiliza para distribuir la unidad de regeneración 3R para procesar la señal cuando el valor del parámetro de identificación de la función es la regeneración 3R, así como para describir la capacidad de regeneración 3R del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se utiliza para distribuir la unidad de conversión de longitud de onda para procesar la señal cuando el valor del parámetro de identificación de la función es la conversión de longitud de onda con el fin de describir la capacidad de conversión de longitud de onda del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se utiliza para distribuir la unidad de adaptación entre capas cuando el valor del parámetro de identificación de la función es la adaptación entre capas optoelectrónica con el fin de describir la capacidad de adaptación entre capas optoelectrónica del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, el equipo de tratamiento optoelectrónico se utiliza específicamente para llevar a cabo la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o función de adaptación entre capas optoelectrónica de la señal cuando el modo de codificación y la velocidad de la señal proporcionada son los mismos que el modo de codificación y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

Preferiblemente, el equipo de tratamiento optoelectrónico comprende también una unidad de cálculo de daño óptico para calcular el daño óptico de la señal después de que la señal se procesa por la unidad de regeneración 3R o la unidad de conversión de longitud de onda.

Preferiblemente, la unidad de cálculo de daño óptico es usada además para comenzar a calcular el daño óptico de la señal después de la conversión de la señal del enlace de la capa ODUK a través de ODUK, convirtiendo la señal de la capa ODUK a la capa OCh mediante la unidad de adaptación entre capas y luego la conversión de OCh al enlace de OCh.

Preferiblemente, la unidad de cálculo de daño óptico además se utiliza para detener el cálculo del daño óptico de la señal después de la conversión de la señal del enlace de la capa OCh a través de OCh, convirtiendo la señal de la capa OCh a la capa ODUK mediante la unidad de adaptación entre capas y luego la conversión de ODUK al enlace de ODUK.

Para realizar el propósito anterior, otro aspecto de esta invención proporciona un método de tratamiento de la información de restricción.

El método de tratamiento de la información de restricción de acuerdo con esta invención comprende que: cuando el nodo que incluye un equipo de tratamiento optoelectrónico establece conexión con otros nodos, se realiza la siguiente operación: el nodo inunda la información de restricción gestionada por el equipo de tratamiento optoelectrónico, calcula la ruta y verifica la información de restricción salto a salto de acuerdo con la ruta; o un nodo de fuente de la conexión calcula una ruta y verifica la información de restricción por cada nodo en la ruta. En donde, el equipo de tratamiento optoelectrónico se utiliza para gestionar y procesar la señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces. La información de

restricción comprende al menos uno de los siguientes: la identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, el rango de longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda, la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y el estado del equipo de tratamiento optoelectrónico; el equipo de tratamiento optoelectrónico comprende: una unidad de regeneración 3R para reamplificar, reconformar y retemporizar la señal; una unidad de conversión de longitud de onda para realizar la conversión de longitud de onda a la señal, una unidad de adaptación entre capas para convertir la señal entre la capa OCh y la capa ODUk; y la unidad de distribución para distribuir la unidad de regeneración 3R, la unidad de conversión de longitud de onda y la unidad de adaptación entre capas de acuerdo con los parámetros de identificación de la función del equipo de tratamiento optoelectrónico así como para procesar la señal.

Preferiblemente, el equipo de tratamiento optoelectrónico se adapta además para gestionar y procesar la señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces, en donde la información de restricción comprende al menos uno de los siguientes: un parámetro de identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, un rango de longitud de onda de entrada, un rango de longitud de onda de salida, un formato de codificación de una señal portadora de la longitud de onda, una velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y estado del uso del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de regeneración 3R para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la regeneración 3R, así como para describir la capacidad de regeneración 3R del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de conversión de longitud de onda para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la conversión de longitud de onda, con el fin de describir la capacidad de conversión de longitud de onda del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de adaptación entre capas cuando el parámetro de identificación de la función es la adaptación entre capas optoelectrónica, con el fin de describir la capacidad de adaptación entre capas optoelectrónica del equipo de tratamiento optoelectrónico.

Preferiblemente, el equipo de tratamiento optoelectrónico se adapta para realizar la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o función de adaptación entre capas optoelectrónica a la señal, cuando el modo de codificación y velocidad de la señal son los mismos que el modo de codificación y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

Preferiblemente, que el tratamiento optoelectrónico comprende además: una unidad de cálculo de daño óptico, adaptada para volver a calcular el daño óptico de la señal después de que la señal se procesa por la unidad de regeneración 3R o la unidad de conversión de longitud de onda.

Mediante la aplicación de esta invención, la capacidad de regeneración 3R, la capacidad de adaptación entre capas y la capacidad de conversión de longitud de onda se describen en la forma de modo de la información del procesador optoelectrónico de manera uniforme, que resuelve el problema de la gestión y mantenimiento de la información compleja causado por la descripción de funciones de conversión de la conversión de longitud de onda, la regeneración 3R, conversión entre la señal de servicio de capa óptica y la señal de servicio de capa eléctrica en diferentes escenarios en las tecnologías relativas, así como para simplificar la gestión del dispositivo de OTN y administrar la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda y la información de adaptación entre capas optoelectrónica de manera uniforme.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos, proporcionados para una mejor comprensión de la presente invención y que forman parte de la especificación, se utilizan para explicar la presente invención junto con las realizaciones de la presente invención en lugar de limitar la presente invención, en donde

La Fig. 1 muestra un diagrama de OTN una estructura de jerarquía de acuerdo con las realizaciones de esta invención;

La Fig. 2 muestra un diagrama estructural del modelo del equipo OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención;

La Fig. 3 muestra un diagrama estructural del equipo de aplicación o procesador optoelectrónico de acuerdo con las realizaciones de esta invención;

La Fig. 4 muestra un diagrama de la información del procesador optoelectrónico en el modelo de red OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención;

La Fig. 5 muestra un diagrama de la interacción de mensajes de información del procesador optoelectrónico cuando se establece la conexión en la red OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención;

5 y La Fig. 6 muestra un diagrama de flujo de tratamiento de la información del procesador optoelectrónico cuando se establece la conexión de acuerdo con las realizaciones de esta invención.

Descripción detallada de las realizaciones

10 En consideración del problema de la gestión y mantenimiento de la información compleja causada por la descripción de las funciones de conversión de la conversión de longitud de onda, la regeneración 3R, la conversión entre la señal de servicio de capa óptica y la señal de servicio de capa eléctrica en diferentes escenarios en las tecnologías relativas, las realizaciones de esta invención proporcionan un equipo de tratamiento optoelectrónico, que se aplica al dispositivo de OTN. A saber, se proporciona un modelo de procesador entre capas optoelectrónico del equipo de OTN. Las funciones relativas del equipo de  
 15 OTN se unifican cuando el tratamiento de la conversión optoelectrónica mediante la introducción del modelo. Las funciones relativas comprenden la conversión de longitud de onda, la regeneración 3R y la conversión entre la señal de servicio de capa óptica y la señal de servicio de capa eléctrica con el fin de simplificar la gestión del equipo de OTN, logrando el propósito de gestionar la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda y adaptación entre capas optoelectrónica de la información de manera uniforme. El equipo de tratamiento optoelectrónico (a saber, el procesador optoelectrónico) realiza la  
 20 función de: regeneración 3R para amplificar, reconformar y retemporizar la señal; la conversión de longitud de onda para realizar la conversión de longitud de onda a la señal; y la adaptación entre capas para la conversión de la señal entre la capa OCh y la capa ODUk

25 Cabe señalar que las realizaciones en esta solicitud y las características de dichas realizaciones se pueden combinar unos con otros, cuando no entren en conflicto entre sí. A continuación, esta invención se describe en detalle con referencia a los dibujos y en combinación con las realizaciones.

En las siguientes realizaciones, el paso mostrado en el diagrama de flujo de los dibujos puede ser ejecutado en el sistema informático de un grupo de instrucciones ejecutables por ordenador, y, aunque el diagrama de flujo muestra orden lógico, los  
 30 pasos indicados o descritos se pueden ejecutar en el orden diferente del orden que se muestra en algunos casos.

De acuerdo con las realizaciones de esta invención, se provee un equipo de tratamiento optoelectrónico (a saber, el procesador optoelectrónico) aplicado al equipo de OTN, en donde el equipo de tratamiento optoelectrónico comprende: una  
 35 unidad de regeneración 3R, una unidad de conversión de longitud de onda, una unidad de adaptación entre capas, y una unidad de distribución. La función del aparato se describe en detalle en lo sucesivo.

La unidad de regeneración 3R es para proporcionar la capacidad de regeneración 3R para amplificar, reconformar y retemporizar la señal; la unidad de conversión de longitud de onda es para proporcionar la capacidad de conversión de  
 40 longitud de onda para llevar a cabo la conversión de longitud de onda a la señal; y la unidad de adaptación entre capas es para proporcionar la función de adaptación entre capas para la conversión de la señal entre la capa OCh y la capa ODUk.

El equipo de tratamiento optoelectrónico gestiona y procesa la señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces. La información de restricción incluye: el parámetro de identificación de la función del procesador optoelectrónico, el  
 45 rango de longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda, la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y el estado del procesador optoelectrónico.

En donde, cuando el valor del parámetro de identificación de la función del procesador en la información del procesador optoelectrónico es la regeneración 3R, se utiliza para describir la capacidad de regeneración 3R del procesador  
 50 optoelectrónico (a saber, la unidad de distribución distribuye una unidad de regeneración 3R para procesar la señal); cuando el valor del parámetro de identificación de la función o el proceso en la información del procesador optoelectrónico es la conversión de longitud de onda, se utiliza para describir la capacidad de conversión de longitud de onda del procesador optoelectrónico (a saber, la unidad de distribución distribuye una unidad de regeneración 3R para procesar la señal); cuando  
 55 el valor del parámetro de identificación de la función del procesador en la información del procesador optoelectrónico es la adaptación entre capas optoelectrónica, se utiliza para describir la capacidad de conversión de longitud de onda del procesador optoelectrónico (a saber, la unidad de distribución despacha la unidad de regeneración 3R para procesar la señal).

60 Cuando el valor del parámetro de identificación de la función del procesador en la información optoelectrónica del procesador es el valor combinado de la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o la adaptación entre capas optoelectrónica, se utiliza para describir la capacidad combinada de la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o

la adaptación entre capas optoelectrónica del procesador optoelectrónico (a saber, la unidad de distribución distribuye la combinación de las unidades anteriores para procesar la señal).

5 Preferiblemente, el equipo de tratamiento optoelectrónico se utiliza para llevar a cabo la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o función adaptación entre capas optoelectrónica de la señal cuando se proporcionan específicamente un modo de codificación y una velocidad de la señal son los mismos que el modo de codificación y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

10 Preferiblemente, el equipo comprende además una unidad de cálculo de fotodaño para recalcular el fotodaño de la señal después de que la señal es procesada por la unidad de regeneración 3R o la unidad de conversión de longitud de onda. La unidad de cálculo de fotodaño se utiliza además para comenzar a calcular el fotodaño de la señal después de la conversión de la señal del enlace de capa ODUK a través de ODUK, convertir la señal de la capa ODUK a la capa OCh mediante la unidad de adaptación entre capas y luego la conversión de OCh al enlace de OCh; la unidad de cálculo de fotodaño se usa además para detener el cálculo del fotodaño de la señal después de la conversión de la señal del enlace de capa OCh a través de OCh, convirtiendo la señal de la capa OCh a la capa ODUK mediante la unidad de adaptación entre capas y luego la conversión de ODUK al enlace de ODUK.

Para describir mejor las realizaciones, los dispositivos mencionados en las realizaciones se describen a continuación.

20 Una matriz cruzada óptica: la matriz cruzada óptica se utiliza principalmente para convertir la señal de OCh. Dispositivos de matriz cruzada óptica típicos incluyen Fixed ADD Drop Multiplexer (FOADM), Reconfigurable ADD Drop Multiplexer (ROADM), Optical Cross Connect (OXC), Photonic Cross Connect (PXC) y así sucesivamente, en donde FOADM, ROADM y OXC no pueden asegurar toda la conversión de longitud de onda debido a la limitación de los aparatos.

25 Una matriz cruzada eléctrica: la matriz cruzada eléctrica también se puede usar para convertir la señal de ODUK.

30 Un procesador optoelectrónico: a saber, equipo de tratamiento optoelectrónico, es para llevar a cabo procesos de conversión de señal optoelectrónica, que comprende la capacidad de regeneración 3R, la capacidad de adaptación optoelectrónica, la capacidad de conversión de longitud de onda y así sucesivamente. De acuerdo con diferentes escenarios de aplicación, el procesador optoelectrónico comprende diferentes funciones. El procesador optoelectrónico comprende principalmente las tres funciones siguientes:

35 Función uno: como un regenerador 3R del equipo de OTN, a saber unidad de regeneración 3R, en donde el equipo puro ópticamente sólo tiene la función de regeneración (1R) (el dispositivo típico es el amplificador óptico) y la función de la regeneración y reconformación (2R) (el dispositivo típico es el convertidor de longitud de onda totalmente óptico) para esto se limita por el dispositivo óptico actual. Si necesita la función 3R (amplificación, reconformación y retemporización), se necesita el modo O-E-O. Cuando el procesador optoelectrónico se utiliza como regenerador 3R, el parámetro relativo para descripción de la función comprende: rango de longitud de onda, modo de codificación de la señal portadora de la longitud de onda y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

40 Función dos: como un convertidor de longitud de onda del equipo de OTN, es decir, unidad de conversión de longitud de onda, en donde, el convertidor de longitud de onda óptica pura actual es inmaduro en la tecnología de modo que el convertidor de longitud de onda óptica pura no se puede aplicar prácticamente al equipo de OTN. Por lo tanto, el equipo de OTN actual todavía realiza la conversión de longitud de onda en el modo O-E-O si se necesita la conversión. Los parámetros relativos para la descripción de la función cuando el procesador optoelectrónico se utiliza como el convertidor de longitud de onda comprende: el rango de longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

45 Función tres: como un adaptador entre capas OCh y ODUK del equipo de OTN, es decir, unidad de adaptación entre capas. Debido a que el equipo de OTN tiene tanto la capacidad de cambio de interfaz – capacidad de cambio de longitud de onda (LSC) de la capa óptica y la capa eléctrica como la multiplexación por división de tiempo (TDM), el equipo de OTN necesita gestionar las dos capacidades de conmutación al mismo tiempo. Cuando la señal de servicio pasa a través de las capas ópticas y eléctricas, la señal de servicio necesita ser convertida entre la capa OCh y la capa ODUK. Los parámetros relativos para la descripción de la función cuando el procesador optoelectrónico se utiliza como el adaptador entre capas OCh y ODUK comprenden: el rango de longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.

50 Debido a que los parámetros relativos en las funciones anteriores son similares entre sí, las funciones anteriores se describen de manera uniforme mediante el empleo de un modelo de información del procesador optoelectrónico. Los parámetros relativos comprenden: el parámetro de identificación de función del procesador optoelectrónico, el rango de

- 5 longitud de onda de entrada, el rango de longitud de onda de salida, el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda, la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y el uso del procesador optoelectrónico, en donde el parámetro de identificación de la función del procesador se utiliza para instruir al procesador para realizar una o más funciones. Los parámetros relativos en el regenerador 3R sólo tienen rango de longitud de onda, y no tienen rango de longitud de onda de entrada o rango de longitud de onda de salida. Pero, para el propósito de definición uniforme, la definición del rango de longitud de onda de entrada y el rango de longitud de onda de salida, se utiliza cuando se describe la función de regeneración 3R, y el rango de longitud de onda de entrada toma el mismo valor que el rango de longitud de onda de salida.
- 10 El proceso de implementación de las realizaciones de esta invención se describe en detalle a continuación en combinación con los ejemplos.
- 15 La Fig. 1 muestra un diagrama de la estructura de jerarquía de OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención, en donde la mitad superior de la Fig. 1 es un componente topológico de adaptación y terminación que corresponde al procesador optoelectrónico, mientras que la mitad inferior de la Fig. 1 es un componente topológico del procesador optoelectrónico proporcionado en esta invención. El componente topológico del procesador optoelectrónico utiliza el símbolo del componente topológico del procesador de capa media G.800, que no se describe en detalle en el presente documento.
- 20 La estructura de jerarquía de OTN tiene seis capas: una unidad de carga útil óptica (OPU), una unidad de datos ópticos (ODU), una unidad de transporte óptico (OTU), una OCh, una capa multiplex óptica (OMS), y una sección de transmisión óptica (OTS). La Fig. 2 muestra un diagrama estructural del modelo de equipo de OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención. Como se muestra en la Fig. 2, la relación correspondiente entre las seis capas y el modelo del equipo actual es el siguiente:
- 25 Una unidad de tratamiento de la adaptación de la interfaz: se utiliza para adaptar la señal recibida desde el lado del cliente, cargar la señal a la carga útil de OPU, terminar la señal OPU, a continuación, cargar la señal OPU terminada a la carga útil de ODU en la forma de adaptación, a continuación, terminar la señal ODU; y se utiliza además para adaptar la señal recibida desde el lado del cliente y cargar la señal a la carga útil de ODU, terminar la señal ODU, a continuación, cargar la señal ODU terminada a la carga útil de ODU, en la forma de adaptación y, a continuación, terminar la señal ODU.
- 30 Una unidad cruzada de ODUk: para distribuir la señal de ODUk terminada. Dado que ODUk tiene una pluralidad de capas en la capa ODU, la unidad cruzada de ODUk también es responsable de la adaptación, la terminación y la operación de multiplexación entre las diferentes capas ODUk.
- 35 Una unidad de tratamiento de interfaz de línea: se utiliza para adaptar la señal de ODUk terminada, cargarla a la carga útil de OTUk, terminar la señal de OTUk, a continuación cargar la señal de OTUk terminada a la carga útil de OCh en la forma de adaptación, y luego terminar la señal de OCh, en donde, la unidad de tratamiento de interfaz de línea se utiliza además para adaptar la señal de OCh terminada y cargarla a la carga útil de OCh, terminar la señal de OCh, a continuación cargar la señal de OCh terminada a la carga útil de OTUk en la forma de adaptación, y luego terminar la señal de OTUk.
- 40 Una unidad cruzada de OCh: se utiliza para distribuir la señal de OCh terminada.
- Una unidad de tratamiento de sección de multiplexación óptica: se utiliza para adaptar y multiplexar la señal de OCh terminada, cargarla a la carga útil de OMS, y luego terminar la señal de OMS.
- 45 Una unidad de tratamiento de la sección de transporte óptico: se utiliza para adaptar la señal de OMS terminada, cargándola a la de carga útil de OTS, terminar la señal de OTS y luego transmitirla a la trayectoria óptica principal.
- 50 El procesador optoelectrónico de las realizaciones de esta invención se describe en detalle a continuación en combinación con la Fig. 1 y Fig. 2.
- El procesador optoelectrónico de acuerdo con las realizaciones de esta invención se localiza entre la ODUk y la capa OCh en la Fig. 1, que se corresponde a la unidad de tratamiento de interfaz de línea en la Fig. 2.
- 55 Las principales funciones del procesador optoelectrónico en el equipo de OTN incluyen capacidad de adaptación entre capas de OCh y ODUk, la capacidad de regeneración 3R y la capacidad de conversión de la longitud de onda. La Fig. 3 muestra un diagrama estructural del equipo de aplicación del procesador optoelectrónico de acuerdo con las realizaciones de esta invención. El modelo en la Fig. 3 puede cubrir todos los ejemplos de equipos de OTN mediante el recorte.

Cabe señalar que el procesador optoelectrónico es un modelo, que no puede ser correspondiente a un dispositivo específico completamente en la aplicación práctica, de manera que el procesador optoelectrónico en el dispositivo descrito a continuación se corresponde con la función del procesador optoelectrónico incluido en el dispositivo, no el dispositivo específico del procesador optoelectrónico.

5

Como se muestra en la Fig. 3, los dispositivos descritos en la Fig. 3 son todos los modelos, que no representan el número de los dispositivos actuales. Por ejemplo, el dispositivo ② puede corresponder a una pluralidad de grupos de dispositivos actuales.

10 Los dispositivos ① y ⑤ procesan la señal recibida desde el lado del cliente, distribuyen y cambian la señal a otros elementos de la red mediante la unidad cruzada de OCh, o convierten la señal de OCh a la señal del cliente por una serie de terminación inversa y adaptación. El dispositivo comprende las funciones de la unidad de tratamiento de adaptación de la interfaz y unidad de tratamiento de interfaz de línea en la Fig. 2. El procesador optoelectrónico no puede ser correspondiente a un dispositivo específico en tal situación, pero se corresponde con la función OCh/OTUK/ODUK en los dispositivos ① y ⑤.

15 Para los dispositivos ① y ⑤, la función principal del procesador optoelectrónico es la función de adaptación entre capas de OCh y ODUK.

20 Los dispositivos ② y ④ convierten la señal de OCh a la señal de ODUK por una serie de terminación inversa y de adaptación; o convierte la señal de ODUK a la señal de OCh después de la adaptación y la terminación. Para los dispositivos ② y ④, la función principal del procesador optoelectrónico es la función de adaptación entre capas de OCh y ODUK, la función de conversión de longitud de onda y la función de regeneración 3R. Se describe en detalle de la siguiente manera:

25 si los dispositivos ②/④ convierte la señal de OCh a la señal de ODUK y convierte adicionalmente la señal a la señal del cliente a través de la conmutación a la unidad de tratamiento de adaptación de la interfaz mediante la unidad de conmutación de ODUK, o convertir la señal de ODUK sellada con los datos del cliente a la señal de OCh y cambiando la señal mediante la unidad de conmutación de OCh, el procesador optoelectrónico en los dispositivos ②/④ realiza principalmente la función de adaptación entre capas de OCh y ODUK;

30 si los dispositivos ②/④ convierten la señal de OCh a la señal de ODUK, a continuación, convierte directamente la señal a otro grupo de dispositivos ②/④ por la unidad de conmutación de ODUK, y luego convierte además la señal a la señal de OCh para la conversión a través de la unidad de conmutación de OCh, y si la longitud de onda de la señal de OCh antes de convertir a ODUK es la misma que la longitud de onda de la señal que se conmuta por ODUK y luego convierte a OCh, el procesador optoelectrónico en los dispositivos ②/④ realiza principalmente la función de regeneración 3R, y si no es el mismo, los dispositivos ②/④ principalmente realiza las funciones de regeneración 3R y de conversión de longitud de onda.

35

El dispositivo ③ convierte la señal de OCh a la señal de OTUK por la terminación inversa y adaptación de la señal de OCh, y convierte la señal de OTUK regenerada a la señal de OCh por la terminación y la adaptación después del proceso de 3R. Para el dispositivo ③, las principales funciones del procesador optoelectrónico son función de conversión de longitud de onda y la función de la adaptación de 3R. Similar a los dispositivos ② y ④, si la señal de OCh convertida por el dispositivo 40 ③ a OTUK tiene la misma longitud de onda que la señal de OCh convertida por OTUK después de la regeneración 3R, el dispositivo ③ realiza la función de regeneración 3R; si no la misma, el dispositivo ③ realiza las funciones de conversión de longitud de onda y de regeneración 3R.

45 La Fig. 4 muestra un diagrama de la información del procesador optoelectrónico en el modelo de red OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención. La Fig. 4 muestra una topología de red de OTN típico, en donde los nodos blancos indican nodo de capa pura ópticamente, lo que indica que no hay unidad de conmutación de ODUK en el dispositivo de nodo. Se utiliza principalmente para la línea de larga distancia. Los nodos grises son nodos mixtos y comprenden una unidad de conmutación de OCh y una unidad de conmutación ODU. La línea completa es el enlace de OCh para cargar la conexión de OCh. La línea de puntos es la línea de ODUK para cargar la conexión de ODUK. Porque no sólo es la unidad cruzada de OCh, el nodo de capa pura ópticamente sólo distribuye la longitud de onda. Debido al deterioro de la señal causado por el fotodaño después la longitud de onda transporta a una larga distancia, la señal debe ser regenerada mediante la regeneración 3R.

50

55 La información de nodo y la información de enlace se gestionan, respectivamente, cuando se utiliza para la gestión de la topología de red de OTN. La información de enlace comprende principalmente: la capacidad de conmutación de interfaz (TDM/LSC), el costo de enlace, la banda ancha máxima, banda ancha sin reservas, la banda ancha máxima reservada,

atributos de protección, banda ancha mínima, grupo de enlace de riesgo compartido (SRLG) y así sucesivamente. La información del nodo comprende principalmente la identificación de nodo (ID).

5 La información del procesador optoelectrónico se utiliza para describir la información de restricción entre los enlaces, de modo que pueda ser gestionado como información de nodo. Para el nodo capa pura ópticamente y el nodo de mezcla optoelectrónico, el principal obstáculo entre los enlaces OCh es la capacidad de regeneración 3R. Y, para el nodo de mezcla optoelectrónico, la restricción entre el enlace de OCh y enlace de ODUK es la capacidad de adaptación entre capas de OCh y ODUK. El valor del parámetro de información del procesador optoelectrónico y la manera de tratamiento se describen de la siguiente manera:

10 Debido al uso de la información del procesador optoelectrónico uniforme para la descripción, capacidades diferentes se describen de acuerdo a los diferentes valores de identificación de la función del procesador. Por ejemplo:

15 En el nodo puro ópticamente, pues no es más que la capacidad de regeneración 3R entre los enlaces, el valor es el siguiente:

la identificación de la función del procesador = regeneración 3R | conversión de la longitud de onda | adaptación entre capas;

20 el rango de longitud de onda de entrada = el rango de longitud de onda de entrada aceptable del procesador optoelectrónico, tal como  $\lambda_1$ - $\lambda_2$ ;

el rango de longitud de onda de salida = el rango de longitud de onda de entrada;

25 el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda = el formato de codificación de la señal, por ejemplo, ODU UIT-T G.709;

la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda = la velocidad actual de la señal, tal como 10Gbps;

30 el estado de uso del procesador optoelectrónico representa si el procesador optoelectrónico actual se encuentra en estado de reposo o en estado de trabajo.

35 En los nodos de mezcla, existe la capacidad de adaptación entre capas optoelectrónica entre el enlace de capa óptica y el enlace de capa eléctrica, mientras que la capacidad de regeneración 3R y la capacidad de conversión de longitud de onda existen entre los enlaces de capas ópticas simultáneamente. Debido a que el mismo procesador optoelectrónico se utiliza entre pluralidades de enlaces, el valor es el siguiente:

la identificación de la función del procesador = regeneración 3R | conmutación de longitud de onda | adaptación entre capas,

40 el rango de longitud de onda de entrada = el rango de longitud de onda de entrada aceptable del procesador optoelectrónico, tal como  $\lambda_1$ - $\lambda_2$ ;

el rango de longitud de onda de salida = el rango de longitud de onda de salida aceptable del procesador optoelectrónico, tales como  $\lambda_1$ - $\lambda_2$ ;

45 el formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda = el formato de codificación de la señal, por ejemplo, ODU ITU-T G.709,

la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda = la velocidad actual de la señal, tal como 10 Gbps;

50 el estado de uso de la procesador optoelectrónico representa si el procesador optoelectrónico actual se encuentra en estado de reposo o en estado de trabajo.

55 La capacidad de regeneración 3R: conversión de longitud de onda se puede realizar sólo cuando el modo de codificación y la velocidad de la señal cargada en la longitud de onda son los mismos que modo de codificación de la señal y velocidad previstos en el procesador optoelectrónico, en donde después de que la señal de longitud de onda realiza la regeneración 3R, la información de fotodaño anterior no será acumulada, pero necesita ser recalculada;

60 la capacidad de conversión de longitud de onda: debido a la limitación de la continuidad de longitud de onda, cuando la longitud de onda no puede garantizar la continuidad en dos enlaces de OCh, la longitud de onda se debe convertir a través

de la función de conversión de longitud de onda. Pero debe tenerse en cuenta que cuando se realiza la función de conversión de longitud de onda O-E-O, el procesador optoelectrónico también realiza la función de regeneración 3R. A la inversa, cuando se realiza la función de regeneración 3R el procesador optoelectrónico no realiza necesariamente la función de conversión de longitud de onda, de modo que la información de fotodaño no se acumulará después de la conversión de longitud de onda, pero necesita ser recalculada. Como se indicó anteriormente, la conversión de longitud de onda se puede realizar sólo cuando el modo de codificación y la velocidad de la señal cargada en la longitud de onda son los mismos que el modo de codificación y velocidad de la señal proporcionada en el procesador optoelectrónico.

Función de la adaptación entre capas de OCh/ODUK: cuando la señal de servicio necesita ser subida a la señal de OCh a través de la señal de ODUK, se requiere la capacidad de adaptación entre capas. Como se indicó anteriormente, sólo cuando el modo de codificación y la velocidad de la señal cargada en la longitud de onda son los mismos que el modo de codificación y velocidad de la señal proporcionada en el procesador optoelectrónico, la conversión de longitud de onda se puede realizar. Por ejemplo, si la velocidad de la señal que necesita estar conectada es ODU2, pero la velocidad de señal cargada por la longitud de onda de la capacidad de adaptación entre capas es sólo ODU1, la señal de servicio no puede convertirse de ODUK a OCh. Cabe señalar que la adaptación entre capas de OCh y ODUK de funciones también muestra si para iniciar o detener el cálculo del fotodaño. Si la señal de servicio se convierte en enlace de OCh de enlace de ODUK a través de conmutación de ODUK, la conversión de ODUK/OCh y conmutación de OCh, el cálculo del fotodaño debería comenzar; pero si la señal de servicio se convierte en enlace de ODUK de enlace de OCh a través de la conmutación de OCh, conversión OCh/ODUK y conmutación de ODUK, el cálculo del fotodaño debe parar.

De acuerdo con las realizaciones de la invención, se proporcionan dos métodos de tratamiento de restricción de información.

El primer método es que los nodos inundan la información de restricción gestionado por el dispositivo optoelectrónico, calcula la ruta y verifica la información de restricción de acuerdo con la ruta salto por salto; el segundo método es que el nodo fuente conectado calcula la ruta cuando los nodos y los otros nodos establecen la conexión, y cada nodo en la ruta verifica la información de restricción respectivamente. A continuación, los dos métodos se describen en detalle.

La información de restricción del procesador optoelectrónico se mantiene localmente, pero si para inundar se determina de acuerdo a la estrategia establecida por conexión. Este generalmente se divide en dos tipos: cálculo de la ruta central y verificación de restricción, en el cual la información de restricción del procesador optoelectrónico se inunda, en donde durante el cálculo de la ruta, el nodo de fuente calcula la ruta y la ruta obtenida por el cálculo verifica la información de restricción salto por salto; el cálculo de la ruta central y la verificación de la restricción distribuida, en donde no se inunda la información de restricción del procesador optoelectrónico. El nodo de fuente calcula la ruta y la información de restricción se verificó por cada nodo durante el proceso de establecimiento de conexión, respectivamente.

La distinción de los dos tipos anteriores es que: el primero verifica toda la información de restricción en el nodo de fuente mientras que el último verifica la información de restricción del nodo en cada nodo que la conexión pasa a través. Las realizaciones de esta invención describen el último en detalle, mientras que el primero sólo reemplaza la verificación de restricción distribuida con la verificación restricción central. La Fig. 5 muestra un diagrama de la interacción de mensajes de información del procesador optoelectrónico al establecer la conexión en la red OTN de acuerdo con las realizaciones de esta invención. En la Fig. 5, se describe la interacción de mensajes para establecer una conexión de ODUK en la red OTN. La Fig. 6 muestra un diagrama de flujo para el tratamiento de la información del procesador optoelectrónico cuando el establecimiento de conexión de acuerdo con las realizaciones de esta invención. La Fig. 6 se utiliza para describir el flujo del cálculo de la ruta central y verificación de restricción distribuida en el escenario de la Fig. 5. Como se muestra en la Fig. 6, que comprende los pasos S601 a S609:

Paso 601, el panel de control del nodo 1 recibe el mensaje del administrador de sitio necesario para establecer la conexión de ODUK.

Paso 602, el nodo 1 verifica el mensaje de solicitud de conexión, si es erróneo, se ejecuta el paso 603, en caso contrario, se ejecuta el paso 604.

Paso 603, el establecimiento de la conexión falla, y se ejecuta el flujo de tratamiento de fracaso.

Paso 604, cálculo de la ruta se realiza de acuerdo a la condición requerida, y la solicitud de conexión se transmite al nodo 2 después de obtener la ruta por cálculo.

Paso 605, después de recibir el mensaje de petición de conexión, el nodo 2 verifica si la capacidad de adaptación entre capas de OCh/ODUk satisface el parámetro de petición de conexión. Si no es así, ejecutar el paso 603, en caso contrario, transmitir el mensaje de solicitud de conexión al nodo 3.

- 5 Paso 606, después de recibir el mensaje de petición de conexión, el nodo 3 detecta en primer lugar la continuidad de la longitud de onda en el nodo, si la continuidad de longitud de onda no es satisfecha, comprueba si el nodo tiene la capacidad de conversión de longitud de onda de O-E-O. Si tiene la capacidad y satisface el requisito de parámetro de la solicitud de conexión, ejecutar la conversión de longitud de onda O-E-O, en caso contrario, ejecutar el Paso 603.
- 10 Paso 607, si la conversión de longitud de onda O-E-O se ejecuta en el nodo, la información de fotodaños no ha sido verificada, de otra forma, es necesario verificar si la acumulación de fotodaños está fuera del límite. Si es así, detectar si el nodo tiene capacidad de regeneración 3R, si tiene la capacidad de regeneración y la capacidad de regeneración 3R satisface el requisito de parámetro de la solicitud de conexión, ejecutar la regeneración 3R, en caso contrario, ejecutar el paso 603.
- 15 Paso 608, después de recibir el mensaje de petición de conexión, el nodo 4 verifica si la capacidad adaptación entre capas de OCh y ODUk satisface el requisito de parámetro de la solicitud de conexión. Si no, ejecutar el Paso 603, en caso contrario, regresa a la confirmación de la conexión al nodo 3.
- 20 Paso 609, el nodo 3 regresa a la confirmación de la conexión al nodo 2, el nodo 2 regresa a la confirmación de la conexión al nodo 1, y, por último el nodo 1 regresa a la confirmación de la conexión con el administrados de sitio. El flujo de establecimiento de la conexión se completa.

25 Como se indicó anteriormente, en las realizaciones, las funciones relativas para el tratamiento entre la capa OCh y la capa ODUk en el equipo de OTN se unifican mediante el procesador optoelectrónico, que comprende la capacidad de adaptación entre capas de OCh y ODUk, la capacidad de conversión de longitud de onda O-E-O, y capacidad de regeneración3R, que puede mejorar el mantenimiento y la gestión de la información relativa en el equipo de OTN. Se puede describir la información de topología de la red de OTN bien y gestionar la conexión de la red de OTN por el modelo de procesador optoelectrónico uniforme.

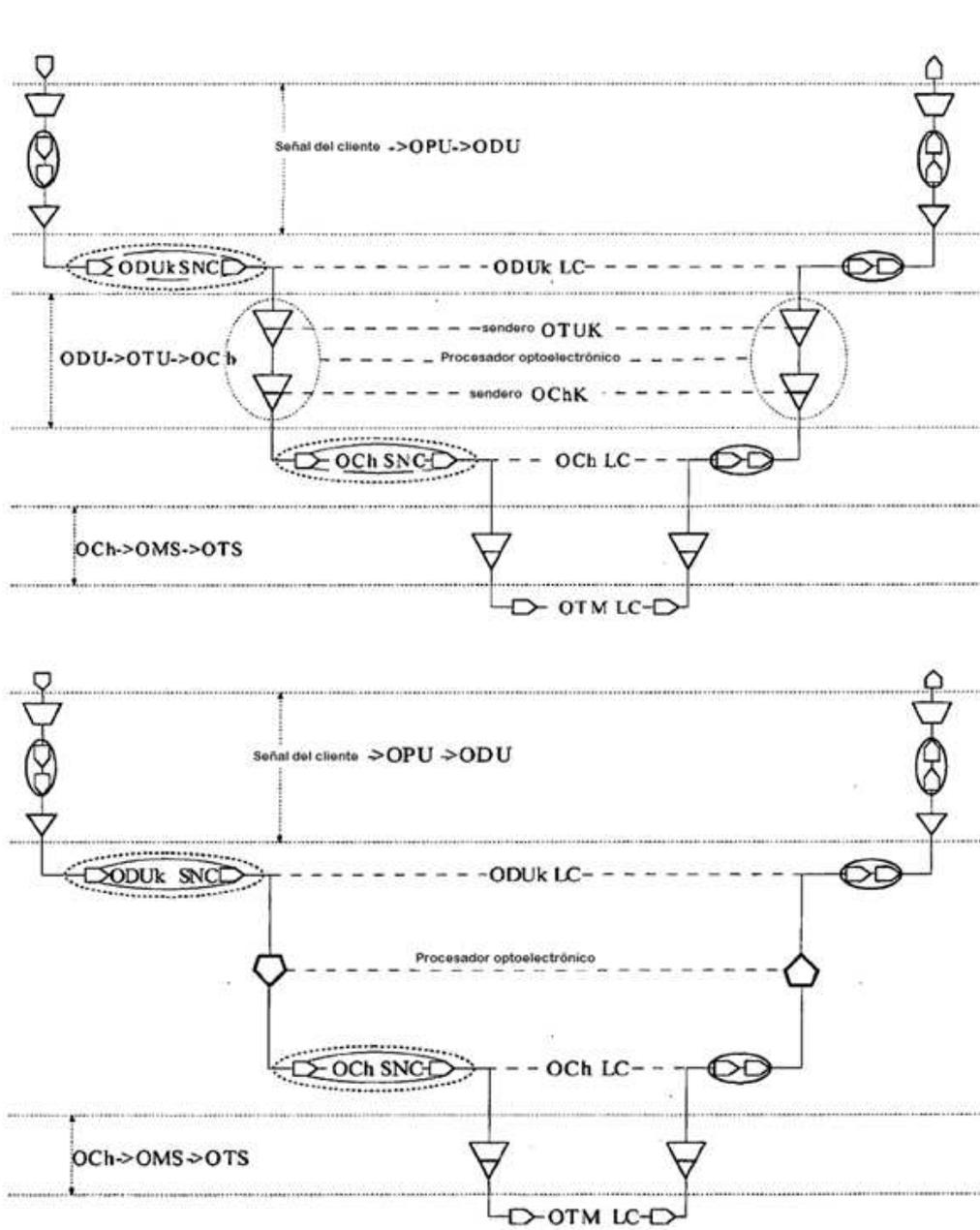
30 La anterior descripción es solamente para ilustrar las realizaciones preferidas pero no para limitar la presente invención. Diversas alteraciones y cambios a la presente invención son evidentes para los expertos en la técnica. El alcance definido en las reivindicaciones deberá comprender cualquier modificación, sustitución y mejora equivalente dentro del espíritu y principio de la presente invención.

35

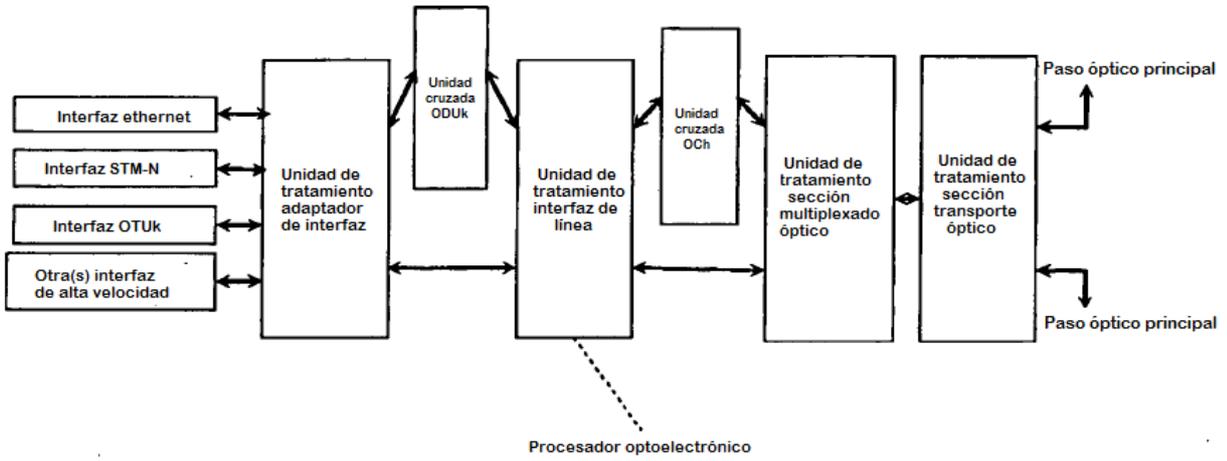
Reivindicaciones

- 5 1. Un equipo de tratamiento optoelectrónico, aplicado a un dispositivo de red de transporte óptico OTN, **caracterizado porque** comprende: una unidad de regeneración 3R de reamplificación/ reconformación/retemporización, adaptado para  
 10 conversión de longitud de onda a la señal; una unidad de adaptación entre capas, adaptada para convertir la señal entre una capa de paso óptico OCh y una capa de unidad de datos ópticos ODUK; y una unidad de distribución, adaptada para seleccionar, de acuerdo con un parámetro de identificación de la función del equipo de tratamiento optoelectrónico, una o más de las unidades de regeneración 3R, la unidad de conversión de longitud de onda, y la unidad de adaptación entre capas para procesar la señal,
- 15 en donde, el equipo de tratamiento optoelectrónico se adapta además para gestionar y procesar la señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces, en donde la información de restricción comprende al menos uno de los siguientes:
- 20 un parámetro de identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, un rango de longitud de onda de entrada, un rango de longitud de onda de salida, un formato de codificación de la señal portadora de la longitud de onda, una velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y un estado de uso del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 25 2. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de regeneración 3R para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la regeneración 3R, así como para describir la capacidad de regeneración 3R del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 30 3. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de conversión de longitud de onda para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la conversión de longitud de onda, con el fin de describir la capacidad de conversión de longitud de onda del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 35 4. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de adaptación entre capas, cuando el parámetro de identificación de la función es la adaptación entre capas optoelectrónica, así como para describir la capacidad de adaptación entre capas optoelectrónica del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 40 5. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** el equipo de tratamiento optoelectrónico se adapta para realizar la regeneración 3R, la conversión de longitud de onda o la función de adaptación entre capas optoelectrónica a la señal, cuando el modo de codificación y la velocidad de la señal son los mismos que el modo de codificación y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.
- 45 6. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el equipo comprende además:  
 una unidad de cálculo de fotodaño, adaptada para volver a calcular el fotodaño de la señal después de que la señal se procesa por la unidad de regeneración 3R o la unidad de conversión de longitud de onda.
- 50 7. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 6, **caracterizado porque** la unidad de cálculo de fotodaño se adapta además para iniciar a calcular el fotodaño de la señal después de cambiar la señal de un enlace de capa ODUK a través de un cambio de ODUK, a continuación, convertir la señal de la capa ODUK a la capa OCh mediante la unidad de adaptación entre capas, y luego el cambio de la señal de una OCh a un enlace de OCh.
- 55 8. El equipo de acuerdo con la Reivindicación 6, **caracterizado porque** la unidad de cálculo de fotodaño se adapta además para detener el cálculo del fotodaño de la señal después del cambio de la señal de un enlace de capa OCh a través del cambio de OCh, a continuación, convertir la señal de la capa OCh a la capa ODUK, mediante la unidad de adaptación entre capas, y luego el cambio de la señal de una ODUK a un enlace de ODUK.
- 60 9. Un método de tratamiento de la información de restricción, **caracterizado porque** comprende que: cuando un nodo que incluye un equipo de tratamiento optoelectrónico establece conexión con otros nodos, la siguiente operación se realiza: o bien el nodo inunda la información de restricción gestionada por el equipo de tratamiento optoelectrónico, calcula una ruta y verifica la información de restricción de salto por salto de acuerdo a la ruta, o un nodo de fuente de la conexión calcula una ruta y verifica la información de restricción por cada nodo en la ruta, en donde el equipo de tratamiento optoelectrónico se

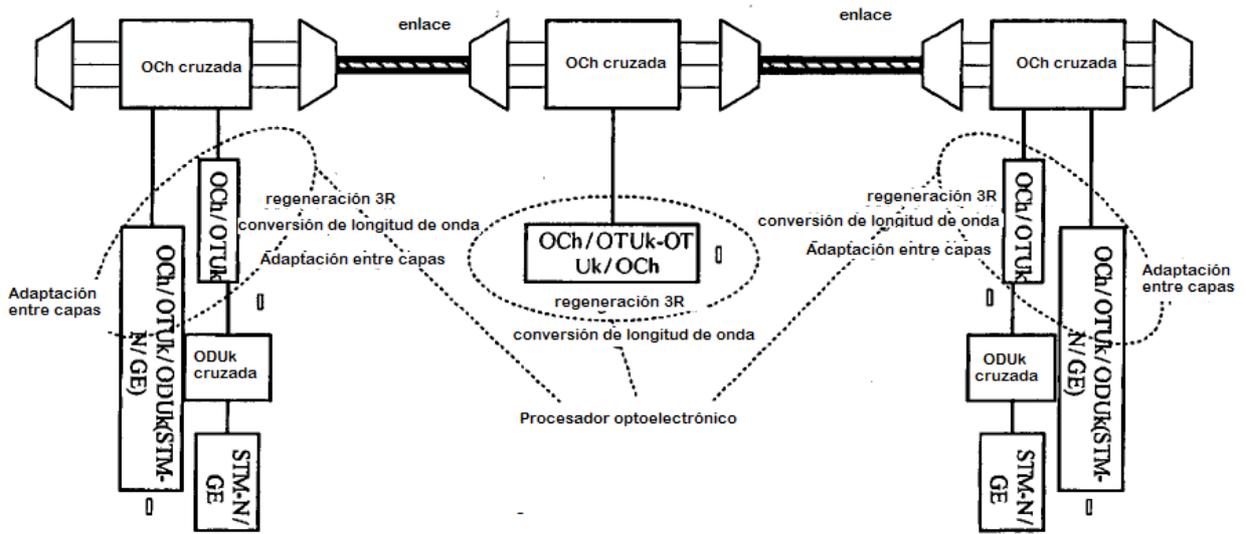
- 5 utiliza para gestionar y procesar una señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces, y la información de restricción comprende al menos uno de los siguientes: una identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, un rango de longitud de onda de entrada, un rango de longitud de onda de salida, un formato de codificación de una señal portadora de la longitud de onda, una velocidad de la señal portadora de la longitud de onda, y un estado de uso del equipo de tratamiento optoelectrónico;
- 10 en donde el equipo de tratamiento optoelectrónico comprende: una unidad de regeneración 3R para reamplificar, remodelar y retemporizar la señal, una unidad de conversión de longitud de onda para realizar la conversión de longitud de onda a la señal, una unidad de adaptación entre capas para la conversión de la señal entre la capa OCh y la capa ODUK; y una unidad de distribución para la selección de una o más de las unidades de regeneración 3R, la unidad de conversión de longitud de onda y la unidad de adaptación entre capas de acuerdo con el parámetro de identificación de la función del equipo de tratamiento optoelectrónico así como para procesar la señal.
- 15 10. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizado porque** el equipo de tratamiento optoelectrónico es adaptado además para gestionar y procesar la señal de acuerdo con la información de restricción entre los enlaces, en donde la información de restricción comprende al menos uno de los siguientes:
- 20 un parámetro de identificación de la función del procesador del equipo de tratamiento optoelectrónico, un rango de longitud de onda de entrada, un rango de longitud de onda de salida, un formato de codificación de una señal portadora de la longitud de onda, una velocidad de la señal portadora de la longitud de onda y estado de uso del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 25 11. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de regeneración 3R para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la regeneración 3R, así como para describir la capacidad de regeneración 3R del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 30 12. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de conversión de longitud de onda para procesar la señal cuando el parámetro de identificación de la función es la conversión de longitud de onda, así como para describir la capacidad de conversión de longitud de onda del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 35 13. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de distribución se adapta para distribuir la unidad de adaptación entre capas cuando el parámetro de identificación de la función de adaptación entre capas optoelectrónica, con el fin de describir la capacidad de adaptación entre capas optoelectrónica del equipo de tratamiento optoelectrónico.
- 40 14. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizado porque** el equipo de tratamiento optoelectrónico se adapta para realizar la regeneración 3R, conversión de longitud de onda o función de adaptación entre capas optoelectrónica a la señal, cuando el modo de codificación y velocidad de la señal son los mismos que el modo de codificación y la velocidad de la señal portadora de la longitud de onda.
- 45 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** el tratamiento optoelectrónico comprende además:
- una unidad de cálculo de fotodaño, adaptado para volver a calcular el fotodaño de la señal después de que la señal se procesa por la unidad de regeneración 3R o la unidad de conversión de longitud de onda.



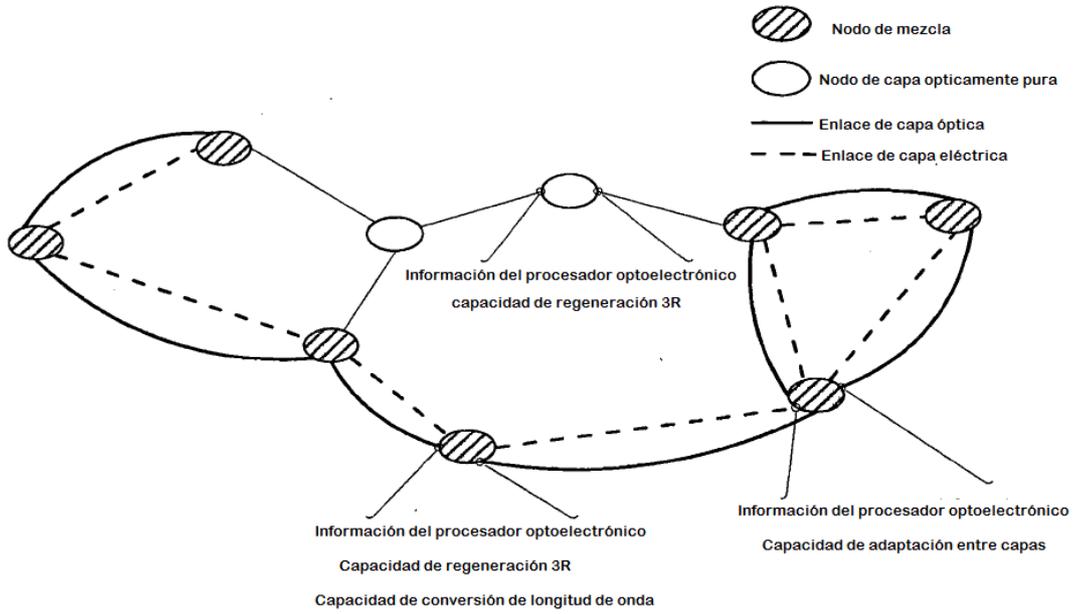
**Fig.1**



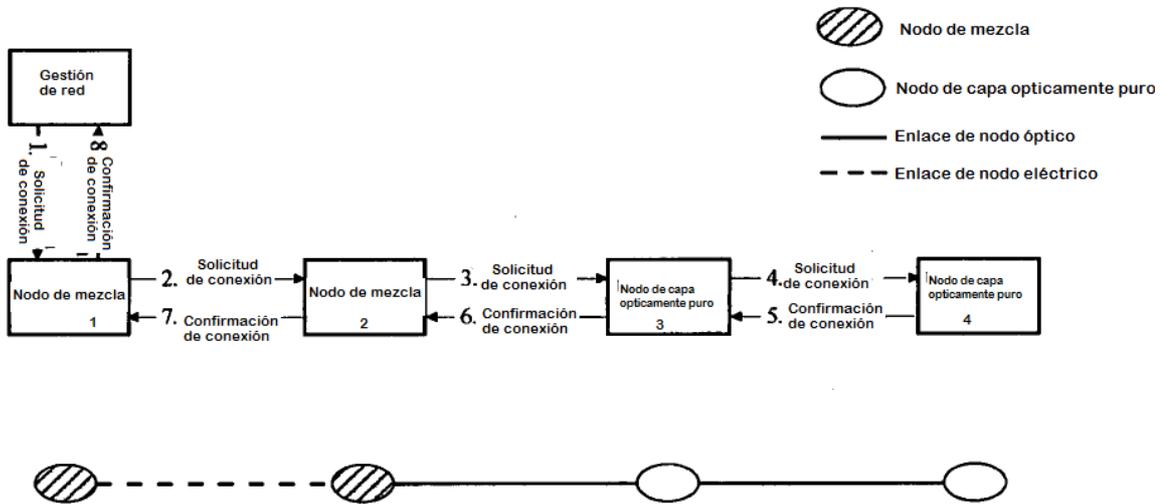
**Fig.2**



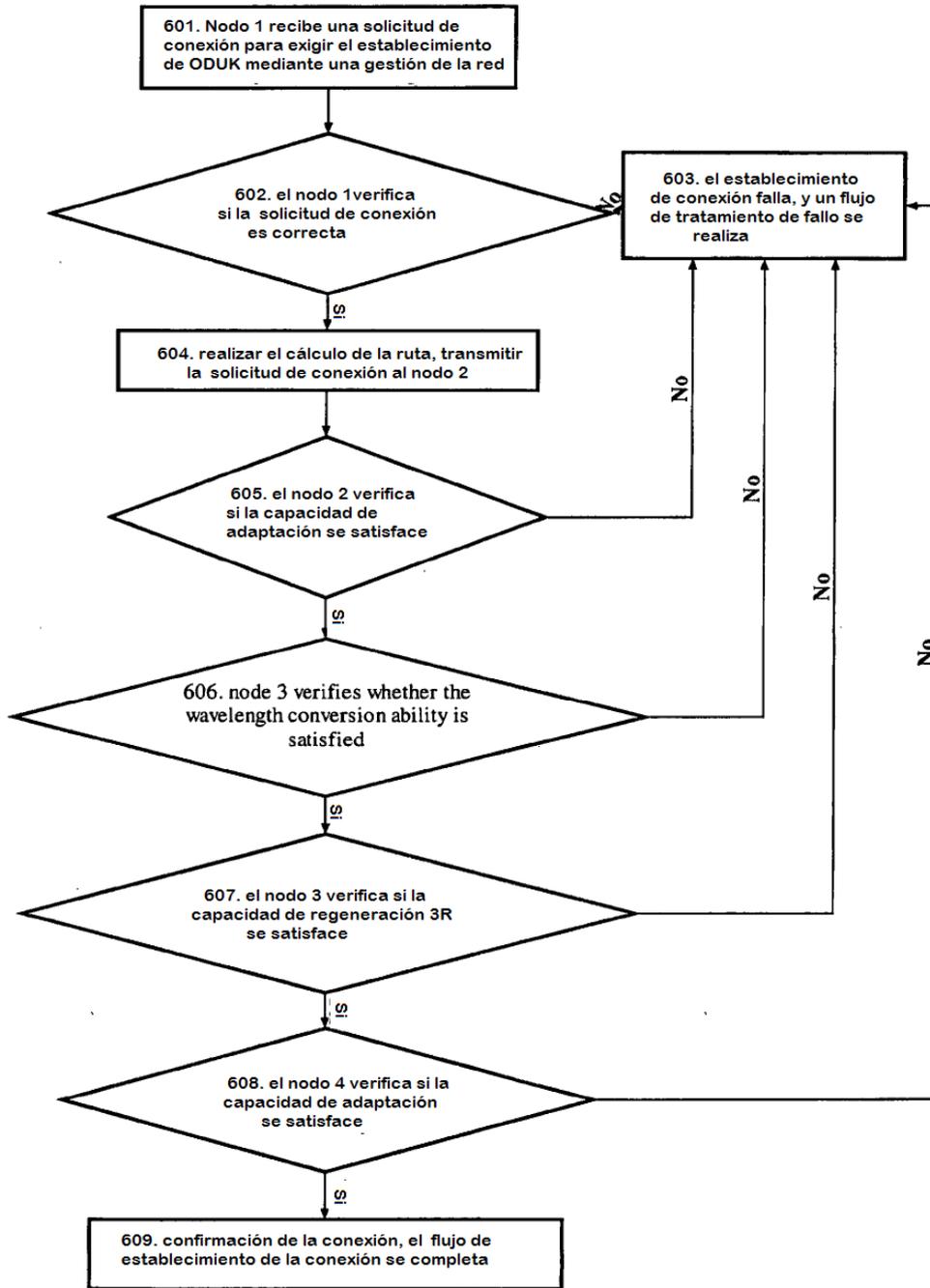
**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**