



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 123**

51 Int. Cl.:
H04B 10/00 (2006.01)
H04B 10/158 (2006.01)
H04J 14/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09180905 .3**
96 Fecha de presentación : **29.12.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2204927**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2010**

54 Título: **Método y dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica.**

30 Prioridad: **31.12.2008 CN 2008 1 0246813**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.09.2011

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

72 Inventor/es: **Li, Junrui;**
Niu, Jing;
Yang, Chunyan;
Hu, Changbin y
Liu, Kai

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 365 123 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 y dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica

5 CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de la comunicación óptica y más en particular, a un método de compensación de la dispersión y un dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Un sistema de comunicación óptica de alta velocidad es muy sensible a la dispersión en el sistema. Si la dispersión no se adapta con el sistema, resulta rápidamente deteriorado el rendimiento del sistema. Por lo tanto, la compensación de la dispersión, para un sistema de comunicación óptica de alta velocidad, puede mejorar el rendimiento y la fiabilidad del sistema.

20 Tomando, a modo de ejemplo, una placa de unidad transpondedora óptica (OTU) de 40 G (Gbit/s), la Figura 1 es una vista esquemática de principio de una solución de compensación de la dispersión para un sistema de comunicación óptica de alta velocidad de la técnica anterior.

25 Cuando se realiza una protección de extensión en la placa en la unidad OTU de 40 Gbit/s, una componente de un Compensador de Dispersión Sintonizable (TDC) está dispuesto en un canal principal y en un canal de reserva, respectivamente. Cuando se presta un servicio en el canal principal, un valor de compensación de la dispersión en el canal principal se regula mediante un módulo de procesamiento de comunicación óptica de alta velocidad y un mecanismo regulador de la realimentación en el canal principal, representado en la Figura 1, en función de las señales de calidad de servicio detectadas por la unidad OTU y a continuación, la dispersión en el canal principal se compensa en función del valor de compensación de la dispersión. Cuando el servicio se realiza en el canal de reserva, un valor de compensación de la dispersión, en el canal de reserva, se regula mediante un módulo de procesamiento de comunicación óptica de alta velocidad y un mecanismo regulador de la realimentación en el canal de reserva, representado en la Figura 1, en función de una calidad de señal detectada por la OTU y la dispersión en el canal de reserva se compensa, entonces, en función del valor de compensación de la dispersión.

35 En el documento US-A-6 278 536, por ejemplo, se da a conocer un sistema de transmisión óptica que utiliza rutas de servicio y redundantes a diferentes longitudes de onda e incorporando la compensación de la dispersión.

40 En la realización práctica de la presente invención, los inventores encuentran que la técnica anterior al menos plantea el problema siguiente. Los valores de compensación de la dispersión en el canal principal y en el canal de reserva necesitan regularse continuamente en función de las señales de la calidad de servicio detectadas por la unidad OTU y debido a una relación no lineal entre el valor de compensación de la dispersión y la calidad de la señal, el proceso de regulación consume un tiempo excesivo.

45 En particular, cuando una fibra óptica, en el canal de reserva, está situada en exteriores, cuando se cambian las condiciones externas tales como temperatura, humedad y presión del aire, también varía la dispersión en el canal de reserva, en cualquier momento. Cuando la conmutación de la protección, desde el canal principal, al canal de reserva, se produce durante el servicio, puesto que la regulación del valor de compensación de la dispersión en el canal de reserva dura un periodo prolongado de tiempo, no se puede realizar con rapidez la conmutación de la protección. De forma similar, cuando la conmutación de la protección, desde el canal de reserva al canal principal, se produce durante el servicio, puesto que la regulación del valor de compensación de la dispersión en el canal principal dura un largo periodo de tiempo, no se puede realizar, con rapidez, la conmutación de la protección.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

55 En consecuencia, la presente invención tiene como objetivo dar a conocer un método de compensación de la dispersión y un dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, que son aplicables para resolver el problema de la técnica anterior en el sentido de que no se puede realizar una conmutación rápida debido a una regulación, de larga duración, de un valor de compensación de la dispersión, durante la conmutación de la protección.

60 La presente invención da a conocer un método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, que comprende las etapas siguientes:

65 la detección, por una unidad transpondedora óptica, OTU, correspondiente a una segunda longitud de onda, de señales de calidad de servicio, en un canal de servicio, utilizado por una ruta operativa en la segunda longitud de onda y la regulación de un valor de compensación de la dispersión de la ruta de operativa, a la segunda longitud de onda, en función de las señales de calidad de servicio;

la compensación de la dispersión en la ruta operativa, en la segunda longitud de onda, en función de un valor de compensación de la dispersión regulado y la transmisión del valor de compensación de la dispersión regulado a una ruta no operativa a una primera longitud de onda y

5 la recepción, por una unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda, del valor de compensación de la dispersión o la recepción de dicho valor de compensación de la dispersión por un componente del compensador de dispersión sintonizable, TDC, en una ruta de reserva, que sirve como la ruta no operativa en la primera longitud de onda, en donde la ruta no operativa en la primera longitud de onda y la ruta operativa en la segunda longitud de onda utilizan el mismo canal de servicio y

10 la compensación de la dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión.

15 La presente invención da a conocer un dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, que comprende:

un módulo regulador del valor de compensación de la dispersión, adaptado para detectar señales de calidad de servicio en un canal de servicio, en cualquier momento, por una unidad transpondedora óptica, OTU, que corresponde a una segunda longitud de onda, en función de un cambio de un entorno exterior del canal de servicio, adaptado también para regular un valor de compensación de la dispersión de una ruta operativa en la segunda longitud de onda, en cualquier momento, en función de las señales de calidad de servicio así como transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a una ruta no operativa en una primera longitud de onda;

25 un módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión, adaptado para recibir el valor de compensación de la dispersión a través de la ruta no operativa en la primera longitud de onda, en donde la ruta no operativa en la primera longitud de onda y la ruta operativa en la segunda longitud de onda, utilizan el mismo canal de servicio y

30 un módulo procesador de la compensación, adaptado para compensar la dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión recibido por el módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión.

Según se deduce de las soluciones técnicas dadas a conocer en la presente invención, sin importar que la ruta operativa sea una ruta principal o una ruta de reserva, se puede regular, con precisión, a su debido tiempo, un valor de compensación de la dispersión en una ruta no operativa, de modo que el estado de dispersión de la ruta operativa sea óptimo cada vez después de que se produzca la conmutación de la protección para el servicio, asegurando, de este modo, la rápida conmutación del servicio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Para ilustrar las soluciones técnicas, según las formas de realización de la presente invención, con mayor claridad, los dibujos adjuntos se introducen, a continuación, para describir las formas de realización preferidas. Evidentemente, los dibujos adjuntos, en la siguiente descripción, sólo son algunas formas de realización de la presente invención y los expertos en esta materia pueden derivar otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

45 La Figura 1 es una vista esquemática de principio de una solución de compensación de la dispersión para un sistema de comunicación óptica de alta velocidad según la técnica anterior;

50 La Figura 2 es una vista esquemática de canales de servicio respectivamente utilizados por rutas principales y rutas de reserva, en diferentes longitudes de onda, en un sistema de comunicación óptica, según una primera forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 3 es una vista esquemática de canales de servicio, respectivamente utilizados por rutas principales y rutas de reserva, en una longitud de onda 1 y en una longitud de onda 2, en un sistema de comunicación óptica, según una segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es una vista esquemática de canales de servicio, respectivamente utilizados por rutas principales y rutas de reserva, en una longitud de onda 1 y en una longitud de onda 3, en un sistema de comunicación óptica, según una tercera forma de realización de la presente invención y

60 La Figura 5 es una vista estructural de la realización práctica específica de un dispositivo de compensación de la dispersión, en un sistema de comunicación óptica, según una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

65 En una forma de realización de la presente invención, un valor de compensación de la dispersión, transmitido a través de una ruta operativa, en una segunda longitud de onda, se recibe a través de una ruta no operativa, en una primera

longitud de onda, en un sistema de comunicación óptica. La ruta no operativa en la primera longitud de onda y la ruta operativa en la segunda longitud de onda, utilizan el mismo canal de servicio.

5 La dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, se compensa en función del valor de compensación de la dispersión.

Además, la ruta no operativa y la ruta operativa comprenden una ruta principal o una ruta de reserva.

10 Además, una unidad OTU, correspondiente a la segunda longitud de onda, detecta las señales de calidad de servicio, en el canal de servicio utilizado por la ruta operativa en la segunda longitud de onda, y regula un valor de compensación de la dispersión de la ruta operativa, en la segunda longitud de onda, en función de las señales de calidad de servicio.

15 La dispersión en la ruta operativa, en la segunda longitud de onda, se compensa en función del valor de compensación de la dispersión regulado y el valor de compensación de la dispersión regulado se transmite a la ruta no operativa, en la primera longitud de onda.

20 Una unidad OTU, correspondiente a la primera longitud de onda, recibe el valor de compensación de la dispersión. Como alternativa, una componente de TDC de la primera longitud de onda, en la ruta de reserva, que sirve como la ruta no operativa, recibe el valor de compensación de la dispersión.

25 Además, la unidad OTU, correspondiente a la segunda longitud de onda, detecta las señales de calidad de servicio, en el canal de servicio, en cualquier momento, en función de un cambio de un entorno exterior del canal de servicio, y regula el valor de compensación de la dispersión en la ruta operativa en la segunda longitud de onda, en cualquier momento, en función de las señales de calidad de servicio.

30 Asimismo, después de que se conmute una ruta operativa en la primera longitud de onda, la unidad OTU, correspondiente a la segunda longitud de onda, transmite el valor de compensación de la dispersión regulado a una ruta principal o a una ruta de reserva, que sirve como una ruta no operativa originalmente y que sirve como una ruta operativa actualmente en la primera longitud de onda.

35 Además, cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es una ruta principal, después de que la unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda reciba el valor de compensación de la dispersión, la dispersión en el canal principal se compensa en función del valor de compensación de la dispersión. Dicho valor de compensación de la dispersión no se transmite a la componente del TDC, en la ruta de reserva, en la primera longitud de onda o si el valor de compensación de la dispersión ha sido ya transmitido a la componente del TDC, un valor de negación del valor de compensación de la dispersión se transmite, más adelante, a la componente del TDC.

40 Como alternativa, cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es una ruta de reserva, después de que la componente del TDC en la ruta de reserva, en la primera longitud de onda, reciba el valor de compensación de la dispersión, la dispersión en la ruta de reserva se compensa en función de dicho valor de compensación de la dispersión.

45 Para hacer más comprensibles las formas de realización de la presente invención, la invención se ilustra, además, a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos y varias formas de realización específicas y las formas de realización no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención.

Primera forma de realización

50 En esta forma de realización, los servicios transmitidos en un sistema de comunicación óptica, se transmiten en función de diferentes longitudes de onda. Una ruta principal y una ruta de reserva están configuradas para cada longitud de onda, respectivamente. La ruta principal o la ruta de reserva puede ser una ruta operativa. Cuando la ruta principal es la ruta operativa, la ruta de reserva es una ruta no operativa y viceversa. Los canales de servicios prácticos, utilizados por la ruta principal y la ruta de reserva, en cada longitud de onda, necesitan también configurarse. Además, una ruta no operativa a una determinada longitud de onda y una ruta operativa, en otra longitud de onda, están configuradas para utilizar el mismo canal de servicio.

55 Por ejemplo, los servicios transmitidos en un sistema de comunicación óptica, se transmiten a una longitud de onda 1 y una longitud de onda 2, respectivamente. La Figura 2 es una vista esquemática de canales de servicio respectivamente utilizados por rutas principales y rutas de reserva, a diferentes longitudes de onda en un sistema de comunicación óptica, según una primera forma de realización de la presente invención. En la Figura 2, las líneas continuas representan rutas principales y las líneas de trazos representan rutas de reserva. Un canal de servicio utilizado por una ruta principal, a una longitud de onda 1, es el canal de servicio utilizado por una ruta de reserva a una longitud de onda 2 al mismo tiempo. Un canal de servicio utilizado por una ruta principal a una longitud de onda 2 es el canal de servicio utilizado por una ruta de reserva en la longitud de onda 1, al mismo tiempo.

65 Después de que un sistema OTU sea configurado con canales de servicio, según se representa en la Figura 2, en primer lugar, se configura de modo que la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 operen en la ruta principal respectiva. Las

5 unidades OTU de la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 pueden detectar las señales de calidad de servicio de las rutas en las que operan respectivamente la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2. En este caso, las unidades OTU en los extremos posteriores de la longitud de onda 1 y de la longitud de onda 2 pueden detectar las señales de calidad de servicio de las rutas principales, respectivamente. Posteriormente, la OTU, en el extremo posterior de la longitud de onda 1, regula un valor de compensación de la dispersión de la ruta principal, en la longitud de onda 1, a través de un módulo de procesamiento de comunicación óptica de alta velocidad y un mecanismo regulador de la realimentación, correspondiente a la longitud de onda 1, según se representa en la Figura 2, en función de las señales de calidad de servicio detectadas. La unidad OTU, en el extremo posterior de la longitud de onda 2, regula un valor de compensación de la dispersión de la ruta principal, en la longitud de onda 2, a través de un módulo de procesamiento de comunicación óptica de alta velocidad y un mecanismo regulador de la realimentación, correspondiente a la longitud de onda 2, según se representa en la Figura 2, en función de las señales de calidad de servicio detectadas. Las unidades OTU en los extremos posteriores de la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 compensan, entonces, la dispersión en las rutas principales a la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2, en función de los valores de compensación de la dispersión regulados, respectivamente, de modo que la dispersión de las rutas principales en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2 alcancen el estado óptimo.

20 A continuación, la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 se conmutan a la ruta de reserva respectiva. Las componentes de TDC, en protecciones de canales (CP), en las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, no pueden detectar las señales de calidad de servicio por sí mismas. Sin embargo, puesto que la ruta de reserva en la longitud de onda 1 y la ruta principal en la longitud de onda 2 utilizan el mismo canal de servicio, su cambio de la dispersión es básicamente el mismo. De este modo, la unidad OTU en el extremo posterior de la longitud de onda 1 envía un mensaje a la componente del TDC en la protección CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 2, para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la componente del TDC en la protección CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 2. La unidad OTU en el extremo posterior de la longitud de onda 2 envía un mensaje a la componente del TDC en la CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la componente del TDC en la protección CP en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1.

30 Posteriormente, las componentes del TDC, en las protecciones CP, en las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, pueden compensar la dispersión en las rutas de reserva en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, en función de los valores de compensación de la dispersión obtenidos, respectivamente, de modo que la dispersión en las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, alcance el estado óptimo, realizando, de este modo, las configuraciones iniciales para la dispersión en las rutas principales y las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2.

35 Después de que se haya concluido las operaciones de compensación de la dispersión en las rutas principales y en las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 se conmutan de nuevo a las rutas principales, de modo que la longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 transmitan servicios a través de las rutas principales.

40 Cuando la configuración inicial se lleva a cabo en esta forma de realización, la dispersión en las rutas de reserva, en la longitud de onda 1 y en la longitud de onda 2, se compensa rápidamente en función de los valores de compensación de la dispersión obtenidos por las unidades OTU, de la longitud de onda 1 y de la longitud de onda 2.

45 Segunda forma de realización

La Figura 3 es una vista esquemática de canales de servicio respectivamente utilizados por rutas principales y rutas de reserva, en una longitud de onda 1 y en una longitud de onda 2, en un sistema de comunicación óptica, según una segunda forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, las líneas continuas representan las rutas principales y las líneas de trazos representan rutas de reserva. Una ruta principal en la longitud de onda 1 y una ruta de reserva en la longitud de onda 2 utilizan un canal de servicio 1 y una ruta de reserva en la longitud de onda 1 y una ruta principal en la longitud de onda 2 utilizan un canal de servicio 2.

55 La longitud de onda 1 y la longitud de onda 2 utilizan la ruta principal respectiva para transmitir señales de servicio. Es decir, la ruta operativa es una ruta principal y la ruta no operativa es una ruta de reserva. Con el cambio de las condiciones ambientales exteriores, tales como temperatura, humedad o presión del aire, se cambia también la dispersión del canal de servicio 2, que causa cambios en las señales de calidad de servicio. Puesto que la longitud de onda 2 funciona en la ruta principal (utilizando el canal de servicio 2), la unidad OTU de la longitud de onda 2 detecta automáticamente el cambio de las señales de calidad de servicio, en el canal de servicio 2, regula un valor de compensación de la dispersión en la ruta principal, en la longitud de onda 2, en función del cambio de las señales de calidad de servicio y luego, compensa la dispersión en la ruta principal (la ruta operativa) en la longitud de onda 2, en función del valor de compensación de la dispersión regulado, de modo que la dispersión de la ruta principal, en la longitud de onda 2, alcance un estado óptimo.

65 El canal de servicio 2 es también el canal de servicio utilizado por la ruta de reserva (la ruta no operativa) en la longitud de onda 1. Por lo tanto, un valor de compensación de la dispersión de la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, necesita también su regulación. De este modo, la unidad OTU, en la longitud de onda 2, envía un mensaje a una

componente del TDC, en una protección CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la componente del TDC, en la protección CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 1. De este modo, la componente del TDC, en la protección CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 1 puede compensar la dispersión en la ruta de reserva en la longitud de onda 1, en función del valor de compensación de la dispersión obtenido, de modo que la dispersión de la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, alcance un estado óptimo.

En esta forma de realización, cuando se cambia la dispersión del canal de servicio 2, la dispersión en la ruta principal en la longitud de onda 2 y en la ruta de reserva en la longitud de onda 1 se pueden compensar, con rapidez, en cualquier momento, en función del valor de compensación de la dispersión obtenido por la unidad OTU en la longitud de onda 2.

Tercera forma de realización

En esta forma de realización, la vista esquemática de los canales de servicio configurados, representados en la Figura 3, se toma como ejemplo.

Cuando la longitud de onda 2 todavía es operativa en la ruta principal, pero la longitud de onda 1 se conmuta desde la ruta principal a la ruta de reserva, es decir, la ruta operativa en la longitud de onda 1 se conmuta a la ruta de reserva y su ruta no operativa se conmuta a la ruta principal, la unidad OTU de la longitud de onda 2 envía un mensaje a la componente de, TDC, en la protección CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la componente del TDC en la protección CP, en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1. La componente del TDC, en la CP en la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, compensa la dispersión en la ruta de reserva en la longitud de onda 1, en función del valor de compensación de la dispersión obtenido, de modo que la dispersión de la ruta de reserva (la ruta operativa) en la longitud de onda 1 alcance un estado operativo óptimo.

Posteriormente, la longitud de onda 1 es operativa en la ruta de reserva. Puesto que la unidad OTU de la longitud de onda 1 puede detectar las señales de calidad de servicio de la ruta, en la que es operativa la longitud de onda 1, la unidad OTU de la longitud de onda 1 está adaptada para detectar un cambio de las señales de calidad de servicio del canal de servicio 2 utilizado por la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, y regular el valor de compensación de la dispersión de la ruta de reserva en la longitud de onda 1 a su debido tiempo. Sin embargo, puesto que la unidad OTU, en la longitud de onda 1, no puede detectar las señales de calidad de servicio de la ruta no operativa, en la longitud de onda 1, el cambio de la dispersión en el canal de servicio 1 utilizado por la ruta principal (es decir, la ruta no operativa) en la longitud de onda 1 no se puede detectar con la OTU en la longitud de onda 1 ni tampoco se puede detectar por la componente del TDC, en la protección de canal CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 2. En este momento, una longitud de onda 3 se establece para operar en una ruta principal y la ruta principal, en la longitud de onda 3, utiliza el canal de servicio 1.

En este caso, la Figura 4 es una vista esquemática de canales de servicio, respectivamente utilizados por las rutas principales y las rutas de reserva en una longitud de onda 1 y en una longitud de onda 3 en un sistema de comunicación óptica, según una tercera forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 4, una unidad OTU de la longitud de onda 3 detecta automáticamente un cambio de las señales de calidad de servicio, en el canal de servicio 1, regula un valor de compensación de la dispersión de la ruta principal en la longitud de onda 3, en función del cambio de las señales de calidad de servicio y a continuación, compensa la dispersión en la ruta principal, en la longitud de onda 3, en función del valor de compensación de la dispersión regulado, de modo que la dispersión de la ruta principal, en la longitud de onda 3, alcance un estado operativo óptimo. Posteriormente, la unidad OTU de la longitud de onda 3 envía un mensaje a la unidad OTU de la longitud de onda 1 para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la unidad OTU de la longitud de onda 1. La unidad OTU de la longitud de onda 1 compensa la dispersión en la ruta principal de la longitud de onda 1, en función del valor de compensación de la dispersión obtenido, de modo que la dispersión en la ruta principal en la longitud de onda 1, alcance un estado operativo óptimo.

En el proceso de compensación de la dispersión en la ruta principal en la longitud de onda 1, la unidad OTU de la longitud de onda 1 necesita, además, controlarse para no transmitir el valor de compensación de la dispersión obtenido a la componente del TDC, en la protección de canal CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 1. Como alternativa, si la unidad OTU de la longitud de onda 1 ha transmitido el valor de compensación de la dispersión obtenido a la componente del TDC, en la CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 1, un valor de negación del valor de compensación de la dispersión obtenido necesita transmitirse, además, a la componente del TDC, en la protección de CP, en la ruta de reserva en la longitud de onda 1. Por lo tanto, está asegurado que la dispersión de la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, alcance un estado operativo óptimo.

En esta forma de realización, se constata que la dispersión en la ruta principal y la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, se compensan rápidamente en cualquier momento después de que se produzca la conmutación de la protección a la longitud de onda 1 y la longitud de onda 1 opera en la ruta de reserva, de modo que se asegure que la dispersión de la ruta principal y de la ruta de reserva, en la longitud de onda 1, alcance el estado operativo óptimo, realizando, de este modo, la conmutación de protección rápida.

Los expertos en esta materia deben entender que la totalidad o una parte de los procesos del método, según las formas de realización de la invención, se pueden poner en práctica mediante equipos físicos pertinentes, bajo las instrucciones de un programa informático. Este programa puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan los procesos del método según las formas de realización de la invención. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de lectura solamente (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM) y dispositivos similares.

En una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica. La Figura 5 es una estructura de puesta en práctica específica del dispositivo de compensación de la dispersión, que comprende un módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión 52 y un módulo de procesamiento de la compensación 53.

El módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión 52 está adaptado para recibir un valor de compensación de la dispersión transmitido desde una ruta operativa, a una segunda longitud de onda, a través de una ruta no operativa a una primera longitud de onda, en un sistema de comunicación óptica. La ruta no operativa, en la primera longitud de onda, y la ruta operativa en la segunda longitud de onda, utilizan el mismo canal de servicio.

El módulo de procesamiento de la compensación 53 está adaptado para compensar la dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión, recibido por el módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión.

El dispositivo comprende, además, un módulo regulador del valor de compensación de la dispersión 51.

El módulo regulador del valor de compensación de la dispersión 51 está adaptado para detectar señales de la calidad de servicio de un canal de servicio en cualquier momento a través de una unidad OTU correspondiente a la segunda longitud de onda, en función de un cambio de un entorno exterior del canal de servicio, estando también adaptada para regular el valor de compensación de la dispersión de la ruta operativa a la segunda longitud de onda, en función de las señales de calidad de servicio en cualquier momento y para transmitir el valor de compensación de la dispersión regulado a la ruta no operativa en la primera longitud de onda.

El módulo de procesamiento de la compensación comprende, de forma específica, un primer módulo de procesamiento 531 y un segundo módulo de procesamiento 532.

El primer módulo de procesamiento 531 está adaptado para compensar la dispersión en una ruta principal, en función del valor de compensación de la dispersión, cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es la ruta principal y la unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda recibe el valor de compensación de la dispersión y no transmitir el valor de compensación de la dispersión a una componente del TDC en una ruta de reserva en la primera longitud de onda o transmitir, además, un valor de negación del valor de compensación de la dispersión a la componente del TDC, si el valor de compensación de la dispersión ha sido ya transmitido a la componente del TDC.

El segundo módulo de procesamiento 532 está adaptado para compensar la dispersión en una ruta de reserva, en función del valor de compensación de la dispersión, cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es la ruta de reserva y la componente del TDC, en la ruta de reserva, en la primera longitud de onda, recibe el valor de compensación de la dispersión.

El dispositivo representado en la Figura 5 puede estar dispuesto en la unidad OTU o en la componente del TDC.

El método y el dispositivo, según las formas de realización de la presente invención, son aplicables a un equipo de comunicaciones de alta velocidad, tal como una placa de unidad OTU 40 G o 100 G. Por lo tanto, la unidad OTU, en las formas de realización de la presente invención, pueden ser una OTU de 40 G y la CP puede ser una CP40.

Considerando lo que antecede, en las formas de realización de la presente invención, con independencia de que la ruta operativa sea una ruta principal o una ruta de reserva, el valor de compensación de la dispersión, en la ruta no operativa, se puede regular a su debido tiempo, con el fin de garantizar que la dispersión de la ruta operativa alcance un estado operativo óptimo, cada vez después de que se produzca la conmutación de la protección para el servicio asegurando, de este modo, que el servicio se pueda conmutar con la rapidez debida.

En las formas de realización de la presente invención, el valor de compensación de la dispersión en la ruta operativa o la ruta no operativa se puede regular puntualmente, en cualquier momento, en función de un cambio de la dispersión en la ruta operativa o en la ruta no operativa.

Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención, pero no están previstas para limitar su alcance de protección. Un experto en esta materia se le ocurrirá fácilmente variantes o sustituciones que deberán estar dentro del alcance de protección de la presente invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, que comprende:
- 5 la detección, por una unidad transpondedora óptica, OTU, correspondiente a una segunda longitud de onda, de señales de calidad de servicio, en un canal de servicio utilizado por una ruta operativa en la segunda longitud de onda, y la regulación de un valor de compensación de la dispersión de la ruta operativa en la segunda longitud de onda, en función de las señales de calidad de servicio;
- 10 la compensación de la dispersión en la ruta operativa en la segunda longitud de onda, en función de un valor de compensación de la dispersión regulado y la transmisión del valor de compensación de la dispersión regulado a una ruta no operativa en una primera longitud de onda y
- 15 la recepción, por una unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda, del valor de compensación de la dispersión o la recepción del valor de compensación de la dispersión, por una componente del compensador de dispersión sintonizable, TDC, en una ruta de reserva, que sirve como la ruta no operativa en la primera longitud de onda, en donde la ruta no operativa en la primera longitud de onda y la ruta operativa en la segunda longitud de onda utilizan el mismo canal de servicio y
- 20 la compensación de la dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión.
2. El método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 1, en donde la ruta no operativa y la ruta operativa comprenden una ruta principal o una ruta de reserva.
- 25 3. El método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 1, en donde la detección de las señales de calidad de servicio, por la unidad OTU correspondiente a la segunda longitud de onda, en el canal de servicio, utilizado por la ruta operativa en la segunda longitud de onda y la regulación del valor de compensación de la dispersión de la ruta operativa en la segunda longitud de onda, en función de las señales de la calidad de servicio, comprenden, además:
- 30 la detección, por la unidad OTU correspondiente a la segunda longitud de onda, de señales de calidad de servicio, en el canal de servicio, en cualquier momento, en función de un cambio de un entorno exterior del canal de servicio y la regulación del valor de compensación de la dispersión de la ruta operativa, en la segunda longitud de onda, en cualquier momento, en función de las señales de la calidad de servicio.
- 35 4. El método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 1, en donde la transmisión del valor de compensación de la dispersión regulado a la ruta no operativa en la primera longitud de onda comprende, además:
- 40 la transmisión, por la unidad OTU correspondiente a la segunda longitud de onda, del valor de compensación de la dispersión regulado a una ruta principal o una ruta de reserva que sirve como una ruta no operativa en origen y que sirve como una ruta operativa actualmente en la primera longitud de onda después de que se conmute una ruta operativa en la primera longitud de onda.
- 45 5. El método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en donde la compensación de la dispersión, en la ruta no operativa en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión, comprende, además:
- 50 cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es una ruta principal y la unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda recibe el valor de compensación de la dispersión, la compensación de la dispersión en la ruta principal en función del valor de compensación de la dispersión y la no transmisión del valor de compensación de la dispersión a la componente del TDC en la ruta de reserva en la primera longitud de onda o la transmisión, además, de un valor de negación del valor de compensación de la dispersión a la componente del TDC si el valor de compensación de la dispersión ha sido ya transmitido a la componente del TDC o
- 55 cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es una ruta de reserva y la componente del TDC, en la ruta de reserva, en la primera longitud de onda, recibe el valor de compensación de la dispersión, la compensación de la dispersión en la ruta de reserva en función de dicho valor de compensación de la dispersión.
- 60 6. El método de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en donde el método es aplicable a una placa de unidad OTU de 40 G o 100 G.
- 65 7. Un dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, que comprende:

5 un módulo regulador del valor de la compensación de la dispersión (51), adaptado para detectar señales de la calidad de servicio en un canal de servicio en cualquier momento por una unidad transponedora óptica, OTU, correspondiente a una segunda longitud de onda, en función de un cambio de un entorno exterior del canal de servicio, para regular un valor de compensación de la dispersión de una ruta operativa en la segunda longitud de onda, en cualquier momento, en función de las señales de la calidad de servicio y transmitir el valor de compensación de la dispersión a una ruta no operativa en una primera longitud de onda;

10 un módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión (52), adaptado para recibir el valor de compensación de la dispersión a través de la ruta no operativa en la primera longitud de onda, en donde la ruta no operativa en la primera longitud de onda y la ruta operativa en la segunda longitud de onda utilizan el mismo canal de servicio y

15 un módulo de procesamiento de la compensación (53), adaptado para compensar la dispersión en la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, en función del valor de compensación de la dispersión recibido por el módulo de recepción del valor de compensación de la dispersión.

8. El dispositivo de compensación de la dispersión en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 7, en donde el módulo de procesamiento de compensación comprende, además:

20 un primer módulo de procesamiento (531), adaptado para compensar la dispersión en una ruta principal en función del valor de compensación de la dispersión cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es la ruta principal y una unidad OTU correspondiente a la primera longitud de onda recibe el valor de compensación de la dispersión y adaptado para no transmitir el valor de compensación de la dispersión a una componente del compensador de dispersión sintonizable, TDC, en una ruta de reserva en la primera longitud de onda o transmitir, además, un valor de negación del valor de compensación de la dispersión a la componente del TDC, si el valor de compensación de la dispersión ha sido ya transmitido a la componente del TDC y

30 un segundo módulo de procesamiento (532), adaptado para compensar la dispersión en una ruta de reserva, en función del valor de compensación de la dispersión, cuando la ruta no operativa, en la primera longitud de onda, es la ruta de reserva y la componente del TDC, en la ruta de reserva, en la primera longitud de onda, recibe el valor de compensación de la dispersión.

9. El dispositivo de compensación de la dispersión, en un sistema de comunicación óptica, según la reivindicación 7, en donde el dispositivo está dispuesto en la unidad OTU o en la componente del TDC.

35

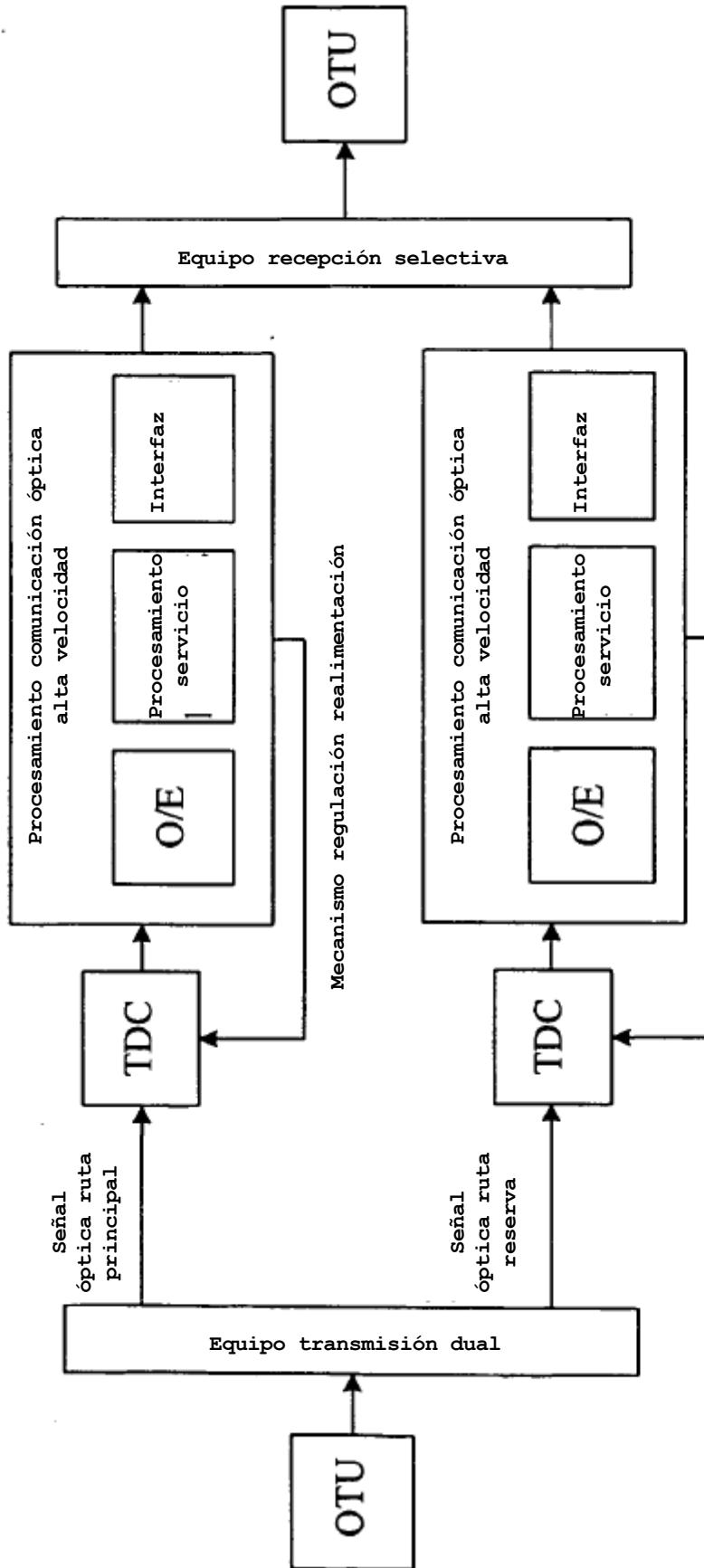


FIG. 1

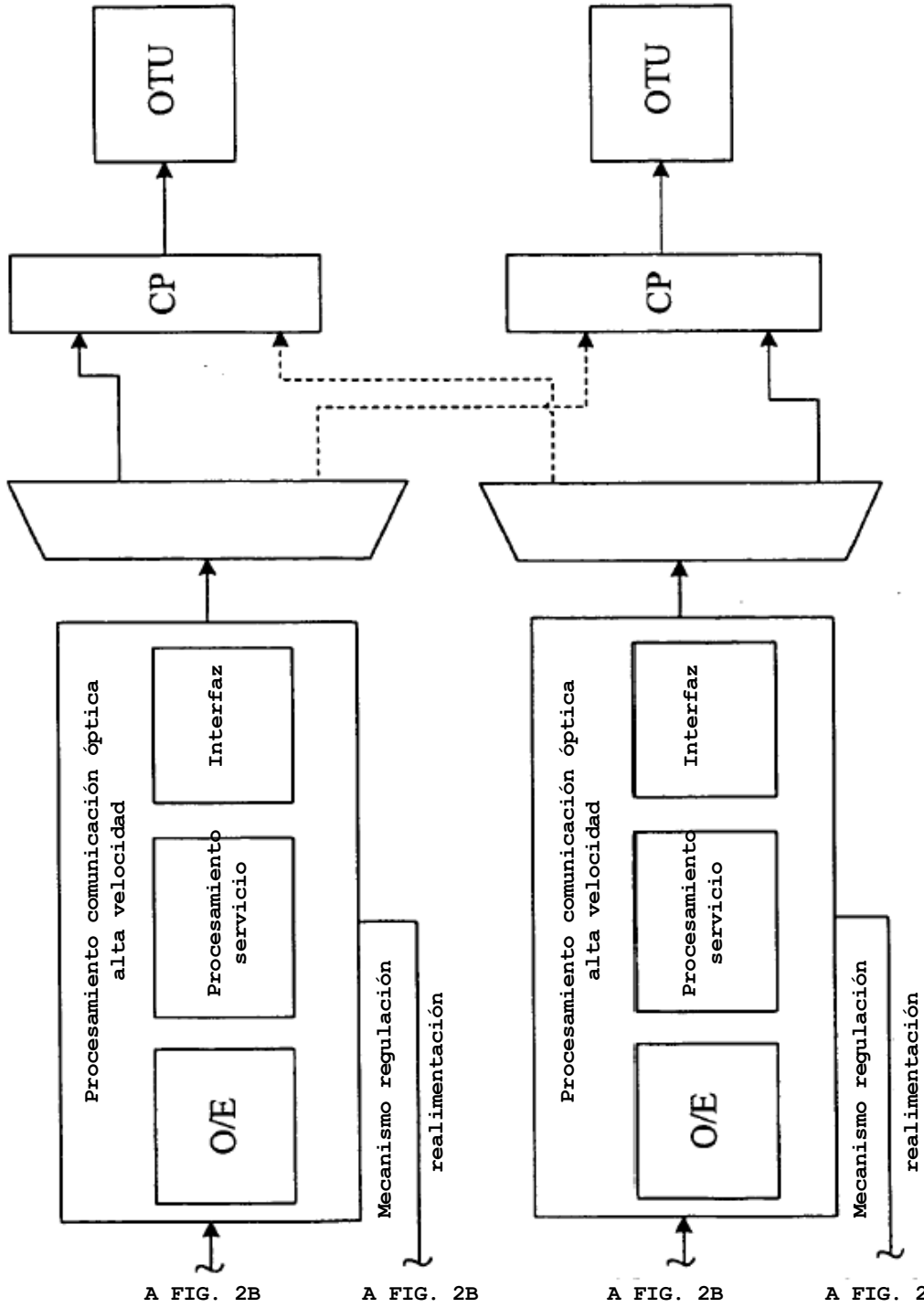


FIG. 2A

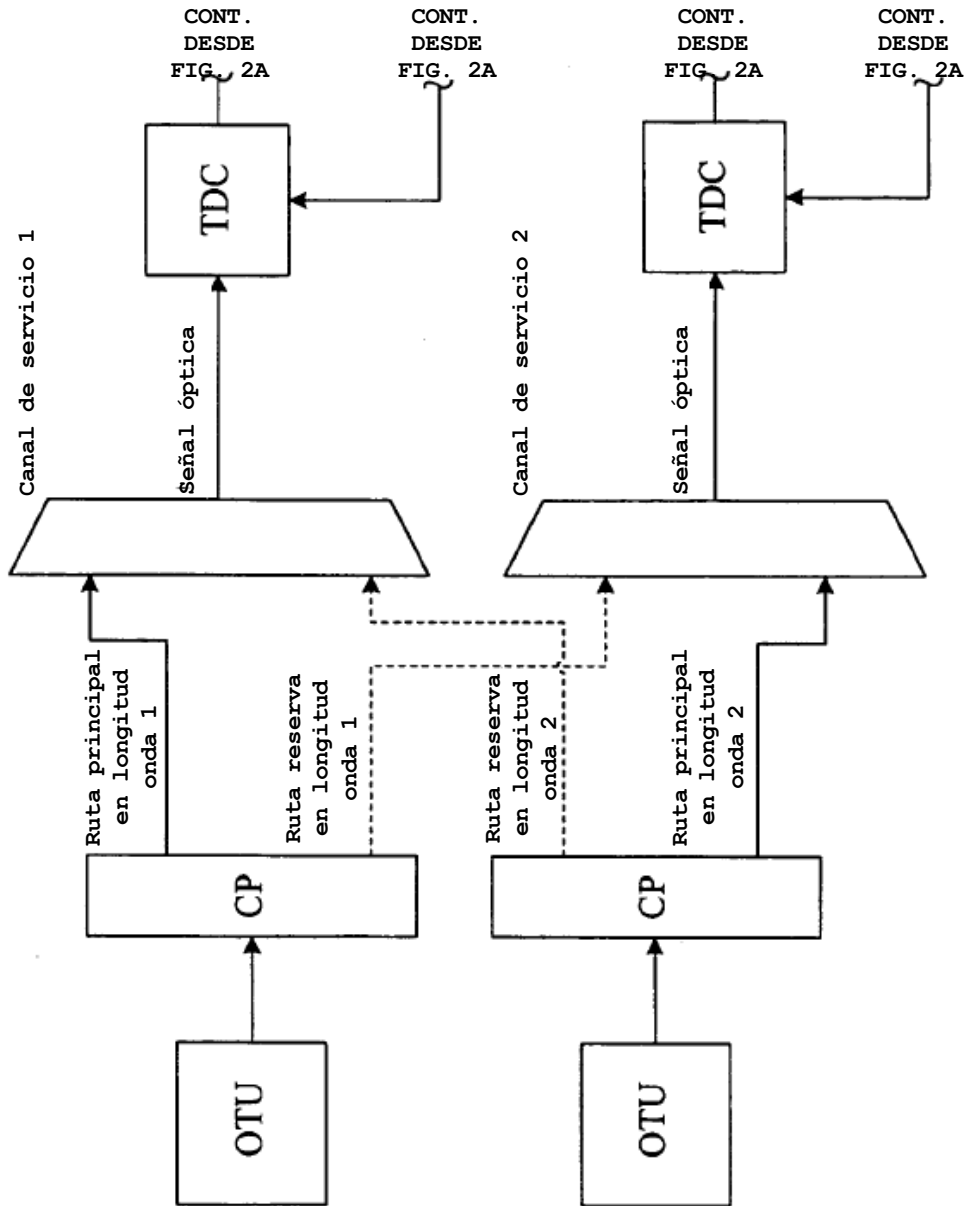


FIG. 2B

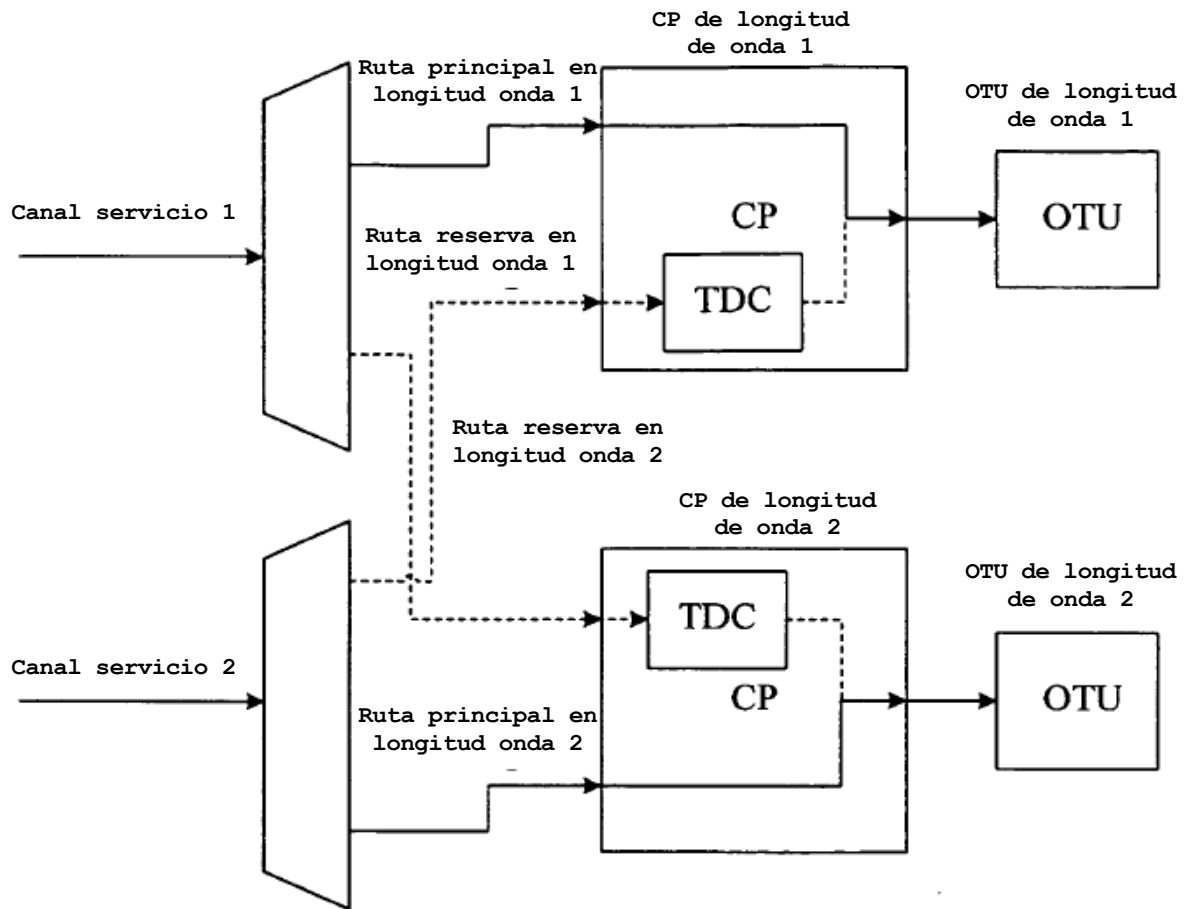


FIG. 3

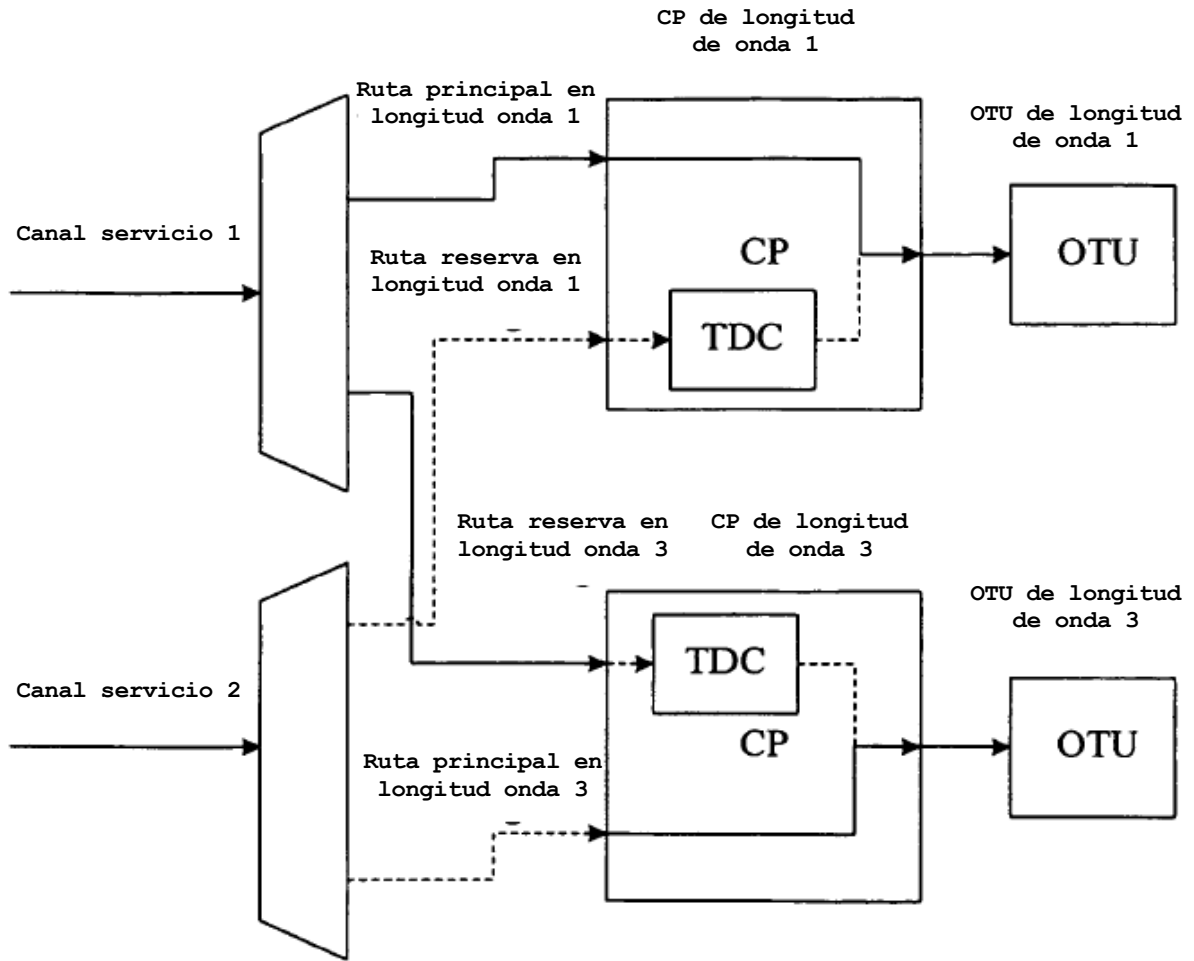


FIG. 4

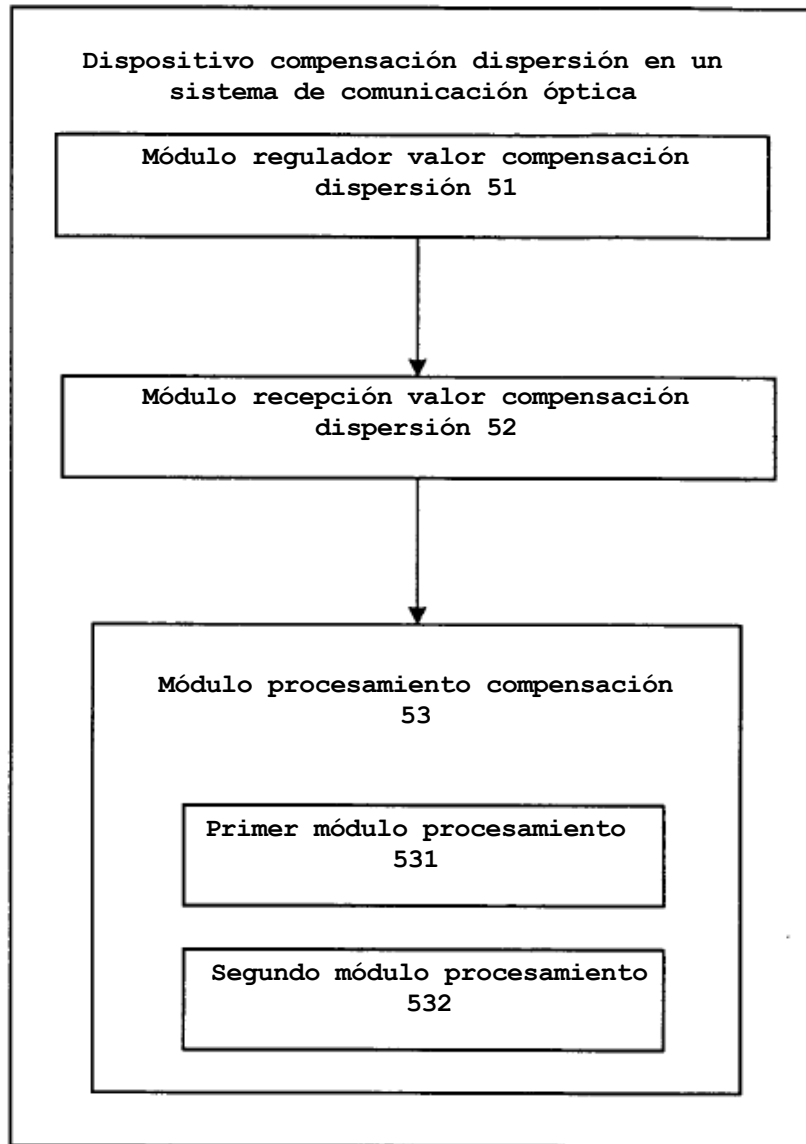


FIG. 5