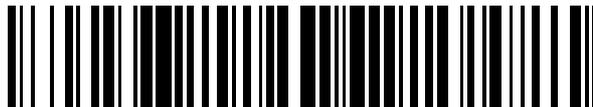


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 778**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/61** (2013.01)

**H04B 10/2513** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2011 E 11849899 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2518914**

54 Título: **Dispositivo receptor coherente y método de compensación de la dispersión cromática**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.02.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIU, NING**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 442 778 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**

Dispositivo receptor coherente y método de compensación de la dispersión cromática

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con el campo de las comunicaciones y, en particular, con un equipo receptor coherente y un método de compensación de la dispersión cromática.

**Antecedentes de la invención**

10 Con la emergencia de los servicios de alta capacidad, el sistema de comunicación óptica tiene la tendencia a evolucionar desde los 10 Gb/s a 40Gb/s, 100 Gb/s, o tasas más altas. No obstante, a medida que la velocidad aumenta, el período del pulso se acorta y el efecto de la dispersión cromática (CD, dispersión cromática) se amplifica de forma cuadrática. Para lograr una alta velocidad de transmisión, en la transmisión óptica de alta velocidad se introducen tecnologías de comunicación óptica coherente. En un sistema de comunicación óptica coherente, se puede compensar eficazmente la dispersión cromática mediante la utilización de la tecnología electrónica de compensación de la dispersión cromática.

15 Mediante la combinación de la multiplexación de polarización con la tecnología de recepción coherente se puede lograr la transmisión a larga distancia por encima de los 100 Gb/s. La FIG. 1 muestra un receptor coherente típico de multiplexación de polarización. Como se muestra en la FIG. 1, una señal óptica recibida se divide mediante un divisor 101 de haz polarizador en un camino x de una señal y un camino y de una señal, las señales se inyectan respectivamente a 90° en unos mezcladores 103x y 103y de frecuencia y, a continuación, las señales pasan a través de un detector óptico 104 (indicado como PD en la FIG. 1) y un módulo 105 de conversión de analógico a digital (indicado como A/D en la FIG. 1) para obtener las señales digitales Ix, Qx, Iy y Qy mediante un muestreo de N tomas (N normalmente es 2). Las señales se introducen en un módulo 106x de compensación de la dispersión cromática en el camino x y un módulo 106y de compensación de la dispersión cromática en el camino y, respectivamente, con el fin de que la compensación de la dispersión cromática se complete. Después de la compensación de la dispersión cromática, las señales se introducen en un módulo 107 de compensación de la polarización constituido por filtros de mariposa 2\*2 para completar la desmultiplexación de la polarización y la ecualización. Tras la ecualización, las señales se introducen en unos módulos 108x y 108y de recuperación de fase y en unos módulos 109x y 109y de decodificación, respectivamente, para recuperar el flujo de bits original. Para seguir el cambio rápido de un canal, generalmente se utiliza un filtro adaptativo para el 107. Para actualizar en tiempo real un coeficiente del filtro del 107 se configura un módulo 110 de actualización del coeficiente. Sin embargo, cuando el módulo de compensación de la dispersión cromática lleva a cabo la compensación de la dispersión cromática, necesita anticipar un valor de la dispersión cromática para determinar una función de transferencia de compensación. Cuando el valor de la dispersión cromática es desconocido, una arquitectura actual necesita examinar todos los tipos de valores de dispersión cromática posibles en una capa eléctrica para localizar un valor de dispersión cromática que hace a un determinado indicador (por ejemplo, BER/factor Q) óptimo para compensar el valor de la dispersión cromática.

35 A partir de la descripción incluida más arriba se puede observar que, cuando la compensación de la dispersión cromática se lleva a cabo en la técnica anterior, es necesario examinar todos los tipos de valores de dispersión cromática posibles en la capa eléctrica. El flujo de la operación es complicado, reduciéndose en consecuencia la velocidad del algoritmo de compensación. A partir del documento US-A-2003/0174311 se ha dado a conocer una compensación de la dispersión cromática de acuerdo con el estado de la técnica.

**Resumen de la invención**

De acuerdo con ello, la presente invención proporciona un equipo receptor coherente y un método de compensación de la dispersión cromática. En la presente invención, la monitorización de la dispersión cromática se puede implementar en una capa óptica, incrementándose de este modo la velocidad de la compensación de la dispersión cromática.

45 Específicamente, un equipo receptor coherente proporcionado por un modo de realización de la presente invención incluye un divisor de haz polarizador y un módulo de compensación de la dispersión cromática, donde

delante del divisor de haz polarizador se ha dispuesto un divisor óptico, y entre el divisor óptico y el módulo de compensación de la dispersión cromática se halla conectado un módulo de monitorización de la dispersión cromática;

50 el divisor óptico está configurado para dividir una señal óptica modulada recibida por el equipo receptor coherente y, a continuación, transmitirle la señal óptica modulada dividida al módulo de monitorización de la dispersión cromática y al divisor de haz polarizador; y

el módulo de monitorización de la dispersión cromática está configurado para llevar a cabo la monitorización de la

dispersión cromática en la señal óptica modulada transmitida por el divisor óptico con el fin de determinar un rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que ha sido recibida por el equipo receptor coherente, y permitir que el módulo de compensación de la dispersión cromática lleve a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática determinado por el módulo de monitorización de la dispersión cromática.

5 Un método de compensación de la dispersión cromática proporcionado por un modo de realización de la presente invención incluye:

recibir, de un divisor óptico, un camino de una señal óptica modulada que ha sido recibida por un equipo receptor coherente y dividida por el divisor óptico;

10 llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática en el camino recibido de la señal óptica modulada con el fin de determinar un rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que ha sido recibida por el equipo receptor coherente; y

permitir que un módulo de compensación de la dispersión cromática lleve a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática de acuerdo con el rango de dispersión cromática determinado.

15 En las soluciones técnicas precedentes, un divisor óptico divide una parte de una señal óptica modulada como datos originales para la monitorización de la dispersión cromática, donde la señal óptica modulada debe ser recibida coherentemente; detrás del divisor óptico se encuentra dispuesto un módulo de monitorización de la dispersión cromática para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática sobre las señales ópticas moduladas divididas y de esa forma determinar un rango de dispersión cromática, con el fin de que un módulo posterior de compensación de la dispersión cromática pueda llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en el  
20 rango de dispersión cromática determinado. De esta forma, se reduce un rango de búsqueda para la compensación de la dispersión cromática y se incrementa la velocidad de la compensación de la dispersión cromática, de modo que el módulo de compensación de la dispersión cromática encuentra un valor más preciso de compensación de la dispersión cromática en un rango limitado.

#### Breve descripción de los dibujos

25 La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático de la estructura de un equipo receptor coherente de acuerdo con la técnica anterior;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques esquemático de la estructura de un modo de realización de un equipo receptor coherente de acuerdo con la presente invención;

30 la FIG. 3 es un diagrama de bloques esquemático de la estructura de un modo de realización de un módulo de monitorización de la dispersión cromática de la FIG. 2;

la FIG. 4 es un diagrama de bloques esquemático de la estructura de otro modo de realización del módulo de monitorización de la dispersión cromática en la FIG. 2;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un modo de realización de un método de compensación de la dispersión cromática que se aplica a un equipo receptor coherente de acuerdo con la presente invención; y

35 la FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de otro modo de realización del método de compensación de la dispersión cromática aplicado a un equipo receptor coherente de acuerdo con la presente invención.

#### Descripción detallada de los modos de realización

40 Dado que un equipo receptor coherente actual tiene que examinar todos los tipos de posibles valores de dispersión cromática en una capa eléctrica, con el fin de que el equipo receptor coherente pueda llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en función del valor de la dispersión cromática obtenido mediante el examen. De esta forma se incrementa la dificultad operativa de la compensación de la dispersión cromática y se reduce la velocidad del algoritmo de compensación. En consecuencia, los modos de realización de la presente invención proponen las siguientes soluciones técnicas: la monitorización de un valor de la dispersión cromática se lleva a cabo en una capa óptica con el fin de determinar un rango de dispersión cromática relativamente reducido para la compensación de la  
45 dispersión cromática, y, a continuación, se lleva a cabo la compensación de la dispersión cromática en una capa eléctrica. De este modo se reduce un rango de búsqueda para la compensación de la dispersión cromática; se incrementa la velocidad de la compensación de la dispersión cromática; y se identifica un valor más preciso para la compensación de la dispersión cromática en un rango limitado.

50 Las soluciones técnicas de la presente invención se ilustran en detalle a continuación haciendo referencia a las FIG. 2 a 6.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques esquemático de la estructura de un modo de realización de un equipo receptor

coherente de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 2, el equipo receptor coherente de la presente invención incluye los siguientes componentes, que también se incluyen en el equipo receptor coherente de la técnica anterior, a saber: un divisor 101 de haz polarizador, unos mezcladores 103x y 103y de frecuencias, un detector óptico 104, un módulo 105 de conversión de señal analógica a digital, unos módulos 106x y 106y de compensación de la dispersión cromática, un módulo 107 de compensación de la polarización constituido por filtros de mariposa 2\*2, unos módulos 108x y 108y de recuperación de fase, unos módulos 109x y 109y de decodificación, y un módulo 110 de actualización del coeficiente. Asimismo, como se muestra en la FIG. 2, el equipo receptor coherente de la presente invención incluye, además, un divisor óptico 100 y un módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática. El divisor óptico 100 está situado delante del divisor 101 de haz polarizador. El módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática está situado entre el divisor óptico 100 y los módulos 106x y 106y de compensación de la dispersión cromática. El divisor óptico 100 está configurado para dividir una señal óptica modulada recibida por el equipo receptor coherente y transmitirle a continuación la señal óptica modulada dividida al módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática y al divisor 101 de haz polarizador. El módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática está configurado para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática de la señal óptica modulada transmitida por el divisor óptico 100, con el fin de determinar un rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que ha sido recibida por el equipo receptor coherente, y permitir que los módulos 106x y 106y de compensación de la dispersión cromática lleven a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática monitorizado por el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática.

En la presente invención, se divide una pequeña parte de una señal óptica modulada mediante la utilización de un divisor óptico en el extremo frontal de un equipo receptor coherente, y, a continuación, se lleva a cabo la monitorización de la dispersión cromática sobre la pequeña parte dividida de la señal óptica modulada mediante la utilización de un módulo de monitorización de la dispersión cromática, con el fin de determinar un rango aproximado de dispersión cromática, y se le suministra un resultado de la monitorización realizada por el módulo de monitorización de la dispersión cromática a un módulo de compensación de la dispersión cromática con el fin de llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática. Las ventajas son las siguientes: se puede encontrar un valor óptimo de la dispersión cromática en un rango de dispersión cromática reducido para llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática; se reduce la complejidad del algoritmo de compensación de la dispersión cromática; y se incrementa la velocidad de la compensación de la dispersión cromática. Por ejemplo, un módulo de monitorización de la dispersión cromática con un rango de monitorización de +/-30000 ps/nm y una precisión de monitorización de +/-2000 ps/nm puede acortar el tiempo de cálculo a 1/16 del tiempo original. Si la precisión de la monitorización se mejora aún más, el tiempo de cálculo se puede reducir aún más. Por otro lado, durante la implementación específica, el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática puede realizar la monitorización de la dispersión cromática mediante la utilización de métodos tales como un método de comparación de fase, un método de detección de potencia de radiofrecuencia, y un método de detección no lineal. La FIG. 3 y la FIG. 4 muestran la implementación específica de un método de detección de desplazamiento de fase de reloj en la banda lateral vestigial (VSB), un tipo de método de comparación de fase, para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática, y la implementación específica del método de detección de potencia de radiofrecuencia, respectivamente.

Como se muestra en la FIG. 3, cuando la señal óptica modulada recibida por el equipo receptor coherente es específicamente una señal óptica modulada de doble banda lateral, el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática puede llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática mediante el método de detección de desplazamiento de fase de reloj en la banda lateral vestigial (VSB). A partir de esto, el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática puede incluir un primer filtro óptico sintonizable (que corresponde a TOF1 en la FIG. 3), un segundo filtro óptico sintonizable (que corresponde a TOF2 en la FIG. 3), un primer fotodiodo (que corresponde a PIN1 en la FIG. 3), un segundo fotodiodo (que corresponde a PIN2 en la FIG. 3), un primer circuito de recuperación de reloj (que corresponde a CDR1 en la FIG. 3), un segundo circuito de recuperación de reloj (que corresponde a CDR2 en la FIG. 3), y un comparador de fase (que corresponde a IC1 en la FIG. 3). El primer filtro óptico sintonizable y el segundo filtro óptico sintonizable están configurados para filtrar una banda lateral superior y una banda lateral inferior de la señal óptica modulada de doble banda lateral que es transmitida por el divisor óptico. Durante la implementación específica, no es obligatorio escoger como opción un filtro óptico sintonizable, pudiéndose utilizar cualquier filtro siempre y cuando el filtro sea capaz de filtrar las bandas laterales de una señal óptica modulada de doble banda lateral que ha sido transmitida por el divisor óptico.

El primer fotodiodo y el segundo fotodiodo están configurados, respectivamente, para llevar a cabo una conversión fotoeléctrica de las señales de salida del primer filtro óptico sintonizable y del segundo filtro óptico sintonizable; en la implementación específica, el primer fotodiodo y el segundo fotodiodo de este modo de realización se pueden reemplazar con otros detectores ópticos. El primer circuito de recuperación de reloj y el segundo circuito de recuperación de reloj están configurados, respectivamente, para recuperar una señal de reloj a partir de los datos después de la conversión fotoeléctrica realizada por el primer fotodiodo y el segundo fotodiodo. El comparador de fase está configurado para determinar una diferencia de fase de las señales de reloj de salida del primer circuito de recuperación de reloj y del segundo circuito de recuperación de reloj, con el fin de obtener un resultado de la

monitorización de la dispersión cromática. En la implementación específica, el comparador de fase puede ser un medidor de fase vectorial.

5 En el modo de realización anterior, se filtran directamente una banda lateral superior y una banda lateral inferior de una señal de datos de banda base mediante la regulación de dos filtros ópticos sintonizables TOF; después de que los fotodiodos PIN hayan completado la conversión fotoeléctrica, se recupera una señal de reloj a partir de las dos porciones recibidas de datos de la banda lateral residual, respectivamente; y, por último, se determina una diferencia de fase entre las dos señales de reloj para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática.

10 Como se muestra en la FIG. 4, cuando se utiliza el método de detección de la potencia de radiofrecuencia, el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática puede llevar a cabo la monitorización midiendo la potencia de RF en algunas frecuencias prefijadas (las frecuencias prefijadas pueden ser establecidas por un usuario). A partir de esto, el módulo 111 de monitorización de la dispersión cromática puede incluir un regulador de fase, un fotodiodo (que corresponde a PIN3 en la FIG. 4), y un detector de potencia de radiofrecuencia. El regulador de fase está configurado para regular una fase de la señal óptica modulada que es transmitida por el divisor óptico, de tal modo que la potencia de radiofrecuencia de la señal óptica modulada cambia. El fotodiodo está configurado para llevar a cabo la conversión fotoeléctrica de la señal óptica modulada de salida del regulador de fase. El detector de potencia de radiofrecuencia está configurado para detectar una variación de la potencia de radiofrecuencia de los datos de salida del fotodiodo que tienen una frecuencia prefijada, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática. En la implementación específica, el regulador de fase puede ser un interferómetro de Mach-Zehnder o un interferómetro de fibra de alta birrefringencia. El fotodiodo puede ser reemplazado por otros detectores ópticos.

25 En el modo de realización anterior, la monitorización se lleva a cabo mediante la medición de la potencia de radiofrecuencia en algunas frecuencias preestablecidas. Por ejemplo, se incorpora un interferómetro de Mach-Zehnder (MZI) o un interferómetro de fibra de alta birrefringencia en un punto de monitorización, con el fin que se pueda monitorizar la dispersión cromática midiendo directamente la potencia de radiofrecuencia de una señal de datos de banda base a una frecuencia fija determinada. La frecuencia fija depende del retardo de tiempo del MZI o la longitud de la fibra de alta birrefringencia.

30 La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un modo de realización de un método de compensación de la dispersión cromática de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 5, en el método de este modo de realización, la monitorización de la dispersión cromática se lleva a cabo mediante la utilización de un método de comparación de fase. Concretamente, el método de este modo de realización incluye lo siguiente.

Paso S510: recibir, desde un divisor óptico, un camino de una señal óptica modulada que ha sido recibida por un equipo receptor coherente y dividida por el divisor óptico. En la implementación específica, el paso S510 puede ser completado por el TOF1 y el TOF2 del modo de realización que se muestra en la FIG. 3.

35 Paso S511: filtrar una banda lateral superior y una banda lateral inferior de la señal óptica modulada de doble banda lateral que es transmitida por el divisor óptico. En la implementación específica, el paso S511 puede ser completado por el TOF1 y el TOF2 de la FIG. 3.

Paso S512: llevar a cabo la conversión fotoeléctrica, respectivamente, de la señal de banda lateral superior y la señal de banda lateral inferior que han sido filtradas. En la implementación específica, el paso S512 puede ser completado por el PIN1 y el PIN2 de la FIG. 3.

40 Paso S513: recuperar un camino de una señal de reloj a partir de dos caminos de señales, respectivamente, donde los dos caminos de señales se obtienen a partir de la conversión fotoeléctrica. En la implementación específica, el paso S513 se puede llevar a cabo mediante el CDR1 y el CDR2 de la FIG. 3.

45 Paso S514: determinar una diferencia de fase de los dos caminos de señales de reloj recuperados para obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática. En la implementación específica, el paso S514 puede ser completado por el IC1 que se muestra en la FIG. 3.

Paso S515: habilitar un módulo de compensación de la dispersión cromática para llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en un rango de dispersión cromática de acuerdo con el rango de dispersión cromática determinado. En la implementación específica, el paso S515 puede ser completado sobre la base de la diferencia de fase determinada generada por el IC1 que se muestra en la FIG. 3.

50 En el modo de realización anterior, se filtran directamente una banda lateral superior y una banda lateral inferior de una señal de datos de banda base regulando dos filtros ópticos sintonizables TOF; después de que los fotodiodos PIN hayan completado la conversión fotoeléctrica, se recupera una señal de reloj de las dos señales de banda lateral vestigial recibidas, respectivamente; y, por último, se determina una diferencia de fase entre las dos señales de reloj para realizar la monitorización de la dispersión cromática. Posteriormente, el módulo de compensación de la dispersión cromática lleva a cabo la compensación de la dispersión cromática a partir del rango de dispersión

cromática monitorizado.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de otro modo de realización del método de compensación de la dispersión cromática aplicado al equipo receptor coherente de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 6, en el método de este modo de realización, la monitorización de la dispersión cromática se lleva a cabo mediante la utilización de un método de detección de potencia de radiofrecuencia. Específicamente, el método de este modo de realización incluye lo siguiente.

Paso S610: recibir, desde un divisor óptico, un camino de una señal óptica modulada que ha sido recibida por un equipo receptor coherente y dividida por el divisor óptico. En la implementación específica, el paso S610 puede ser completado por el regulador de fase del modo de realización que se muestra en la FIG. 4.

Paso S611: regular la fase del camino de la señal óptica modulada transmitida por el divisor óptico, de tal modo que la potencia de radiofrecuencia de la señal óptica modulada cambia. En la implementación específica, el paso S611 puede ser completado por el regulador de fase del modo de realización que se muestra en la FIG. 4.

Paso S612: llevar a cabo la conversión fotoeléctrica de la señal óptica modulada tras la regulación de fase. En la implementación específica, el paso S612 puede ser completado por el PIN3 del modo de realización que se muestra en la FIG. 4.

Paso S613: detectar un cambio de la potencia de radiofrecuencia de la señal que es transmitida tras la conversión fotoeléctrica y que tiene una frecuencia prefijada, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática. En la implementación específica, el paso S613 puede ser completado por el detector de potencia de radiofrecuencia del modo de realización que se muestra en la FIG. 4.

Paso S614: habilitar un módulo de compensación de la dispersión cromática para llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en un rango de dispersión cromática de acuerdo con el rango de dispersión cromática determinado. En la implementación específica, el paso S614 puede ser completado a partir de la diferencia de fase determinada generada por el IC1 que se muestra en la FIG. 4.

En el modo de realización anterior, la monitorización se realiza mediante la medición de la potencia de radiofrecuencia en algunas frecuencias específicas. Por ejemplo, se incorpora un interferómetro de Mach-Zehnder (MZI) o un interferómetro de fibra de alta birrefringencia en un punto de monitorización, de tal modo que la dispersión cromática se pueda monitorizar midiendo directamente la potencia de radiofrecuencia de una señal de datos de banda base a una frecuencia fija determinada. La frecuencia fija depende del retardo de tiempo del MZI o de la longitud de la fibra de alta birrefringencia.

En las soluciones técnicas de la presente invención, un divisor óptico divide una parte de una señal óptica modulada como datos originales para la monitorización de la dispersión cromática, donde la señal óptica modulada va a ser recibida coherentemente; un módulo de monitorización de la dispersión cromática se encuentra dispuesto a continuación del divisor óptico para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática de las señales ópticas moduladas divididas y de ese modo determinar un rango de dispersión cromática, con el fin de que un módulo posterior de compensación de la dispersión cromática pueda llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática determinado. De esta forma se reduce un rango de búsqueda de compensación de la dispersión cromática y se incrementa la velocidad de la compensación de la dispersión cromática, de modo que el módulo de compensación de la dispersión cromática encuentre un valor de compensación de la dispersión cromática más preciso en un rango limitado.

Evidentemente, las personas experimentadas en la técnica pueden realizar diversas modificaciones y variaciones a la presente invención sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. De esta forma, si estas modificaciones y variaciones de la presente invención se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones y la tecnología equivalente de la presente invención, la presente invención pretende incluir estas modificaciones y variaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo receptor coherente, que comprende un divisor de haz polarizador y un módulo de compensación de la dispersión cromática, en el que
- 5 un divisor óptico se encuentra dispuesto delante del divisor de haz polarizador, y un módulo de monitorización de la dispersión cromática está conectado entre el divisor óptico y el módulo de compensación de la dispersión cromática;
- el divisor óptico está configurado para dividir una señal óptica modulada recibida por el equipo receptor coherente y, a continuación, transmitirle la señal óptica modulada dividida al módulo de monitorización de la dispersión cromática y al divisor de haz polarizador; y
- 10 el módulo de monitorización de la dispersión cromática está configurado para llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática de la señal óptica modulada transmitida por el divisor óptico, con el fin de determinar un rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que ha sido recibida por el equipo receptor coherente, y permitir que el módulo de compensación de la dispersión cromática lleve a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática monitorizado por el módulo de monitorización de la dispersión cromática.
2. El equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando la señal óptica modulada transmitida al módulo de monitorización de la dispersión cromática por el divisor óptico es específicamente una señal óptica modulada de doble banda lateral, el módulo de monitorización de la dispersión cromática comprende, además: un primer filtro, un segundo filtro, un primer detector óptico, un segundo detector óptico, un primer circuito de recuperación de reloj, un segundo circuito de recuperación de reloj y un comparador de fase, en donde
- 15 el primer filtro y el segundo filtro están configurados respectivamente para filtrar una banda lateral superior y una banda lateral inferior de la señal óptica modulada de doble banda lateral que es transmitida por el divisor óptico;
- 20 el primer detector óptico y el segundo detector óptico están configurados respectivamente para llevar a cabo la conversión fotoeléctrica de las señales de salida del primer filtro y del segundo filtro;
- el primer circuito de recuperación de reloj y el segundo circuito de recuperación de reloj están configurados respectivamente para recuperar una señal de reloj a partir de los datos tras la conversión fotoeléctrica realizada por
- 25 el primer detector óptico y el segundo detector óptico; y
- el comparador de fase está configurado para determinar una diferencia de fase de las señales de reloj de salida del primer circuito de recuperación de reloj y del segundo circuito de recuperación de reloj, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática.
3. El equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
- 30 el primer circuito de recuperación de reloj y el segundo circuito de recuperación de reloj son circuitos CDR de recuperación de reloj y de datos; y
- el comparador de fase es un potencióstato vectorial.
4. El equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo de monitorización de la dispersión cromática comprende, además: un regulador de fase, un detector óptico, y un detector de potencia de radiofrecuencia, en donde
- 35 el regulador de fase está configurado para regular una fase de la señal óptica modulada que es transmitida por el divisor óptico, de tal modo que la potencia de radiofrecuencia de la señal óptica modulada cambia;
- el detector óptico está configurado para llevar a cabo la conversión fotoeléctrica de la señal óptica modulada de salida del regulador de fase; y
- 40 el detector de potencia de radiofrecuencia está configurado para detectar un cambio de la potencia de radiofrecuencia de la señal que sale del detector óptico y tiene una frecuencia prefijada, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática.
5. El equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el regulador de fase es un interferómetro de Mach-Zehnder o un interferómetro de fibra de alta birrefringencia.
- 45 6. Un método de compensación de la dispersión cromática, que comprende:
- recibir, desde un divisor óptico, un camino de una señal óptica modulada que es recibida por un equipo receptor coherente y dividida por el divisor óptico;
- llevar a cabo la monitorización de la dispersión cromática en el camino recibido de la señal óptica modulada con el

fin de determinar un rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que es recibida por el equipo receptor coherente; y

habilitar un módulo de compensación de la dispersión cromática para llevar a cabo la compensación de la dispersión cromática en el rango de dispersión cromática en función del rango de dispersión cromática determinado.

- 5 7. El método de compensación de la dispersión cromática del equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el camino de la señal óptica modulada recibido es una señal óptica modulada de doble banda lateral, y la monitorización de la dispersión cromática en el camino de la señal óptica modulada recibido para determinar el rango de dispersión cromática del equipo receptor coherente comprende, además:
- 10 filtrar respectivamente una banda lateral superior y una banda lateral inferior de la señal óptica modulada de doble banda lateral que es transmitida por el divisor óptico;
- llevar a cabo la conversión fotoeléctrica respectivamente en la señal de banda lateral superior y en la señal de banda lateral inferior que han sido filtradas;
- recuperar un camino de una señal de reloj a partir de dos caminos de señales respectivamente, en donde los dos caminos de señales se obtienen a partir de la conversión fotoeléctrica; y
- 15 determinar una diferencia de fase de los dos caminos de las señales de reloj recuperados, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática.
8. El método de compensación de la dispersión cromática del equipo receptor coherente de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la realización de la monitorización de la dispersión cromática en el camino de la señal óptica recibido para determinar el rango de dispersión cromática de la señal óptica modulada que es recibida por el
- 20 equipo receptor coherente comprende, además:
- regular una fase del camino de la señal óptica modulada que es transmitida por el divisor óptico, de tal modo que la potencia de radiofrecuencia de la señal óptica modulada cambia;
- llevar a cabo la conversión fotoeléctrica en la señal óptica modulada tras la regulación de la fase; y
- 25 detectar un cambio de la potencia de radiofrecuencia de la señal de salida tras la conversión fotoeléctrica que tiene una frecuencia prefijada, con el fin de obtener un resultado de la monitorización de la dispersión cromática.

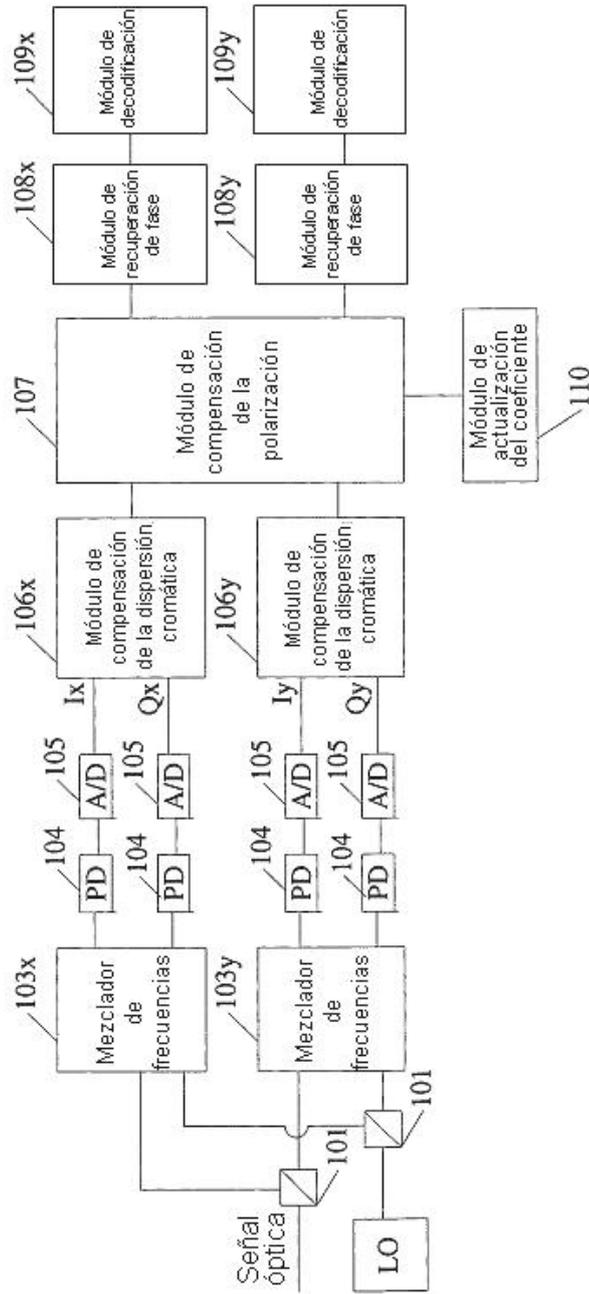


FIG. 1

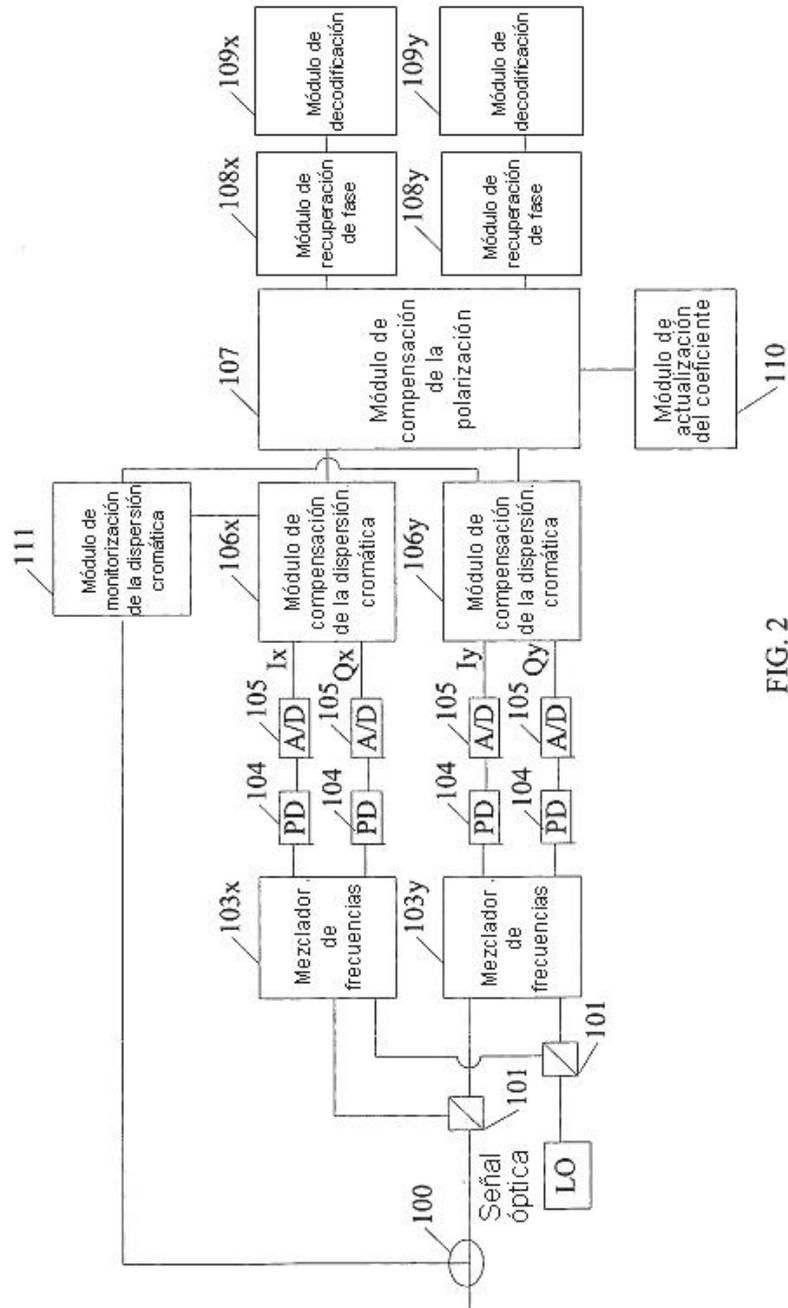


FIG. 2

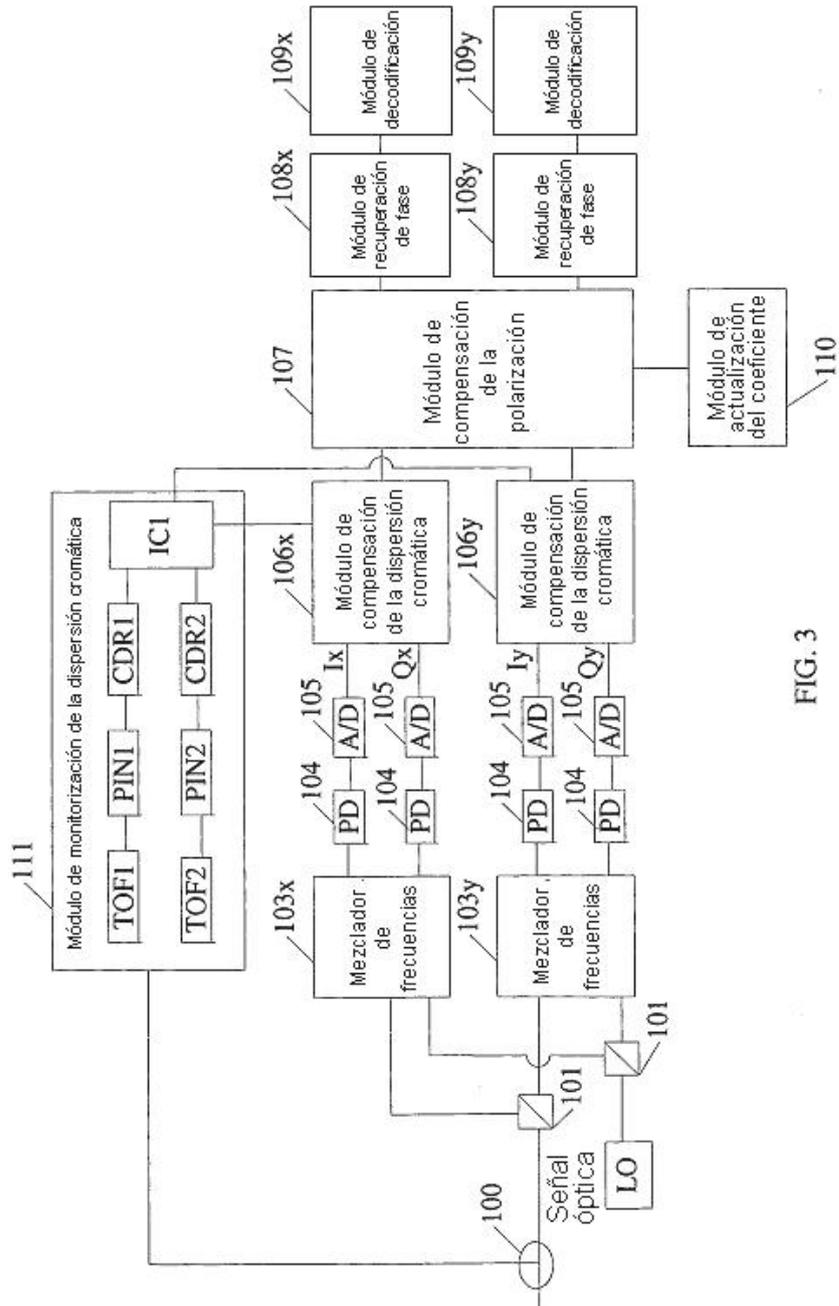


FIG. 3

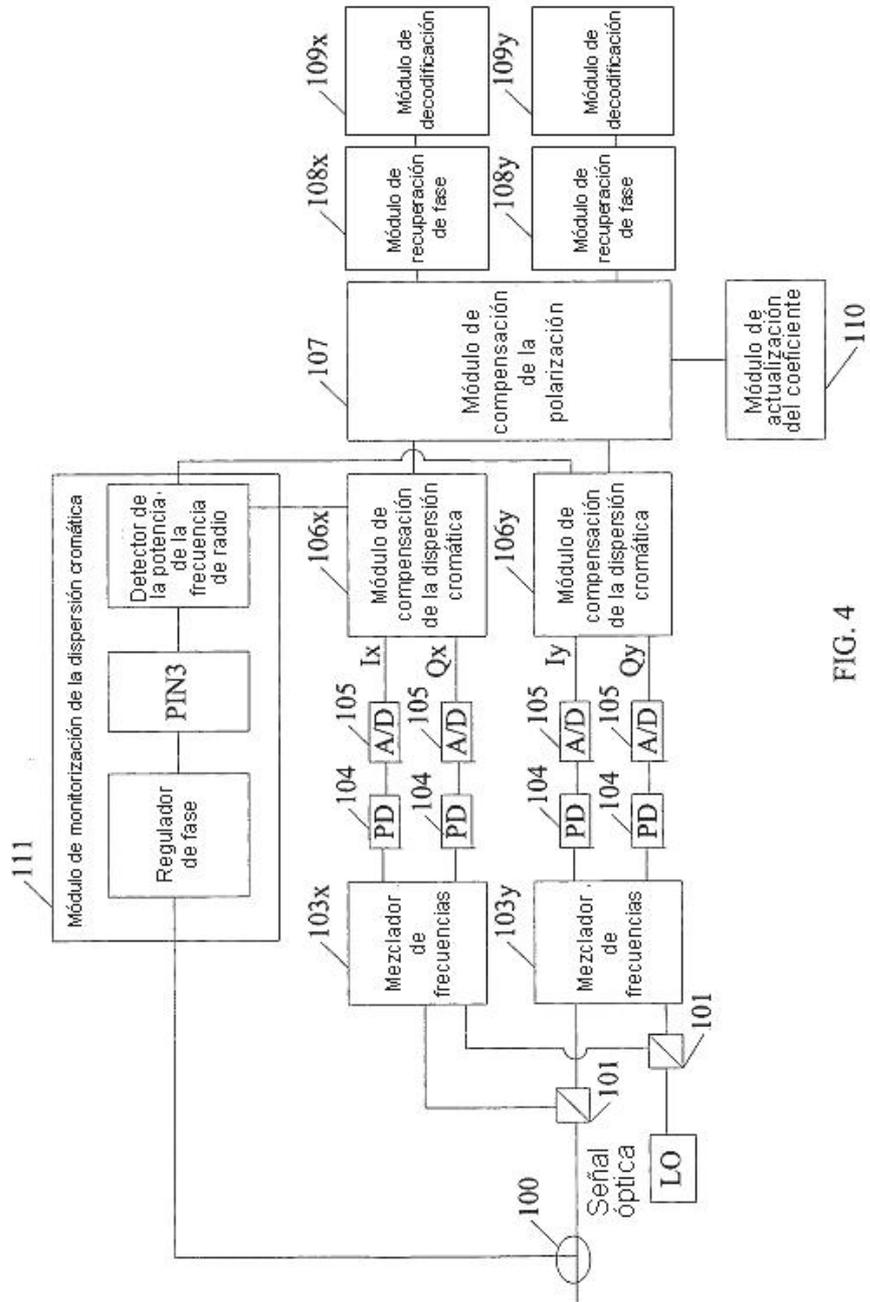


FIG. 4

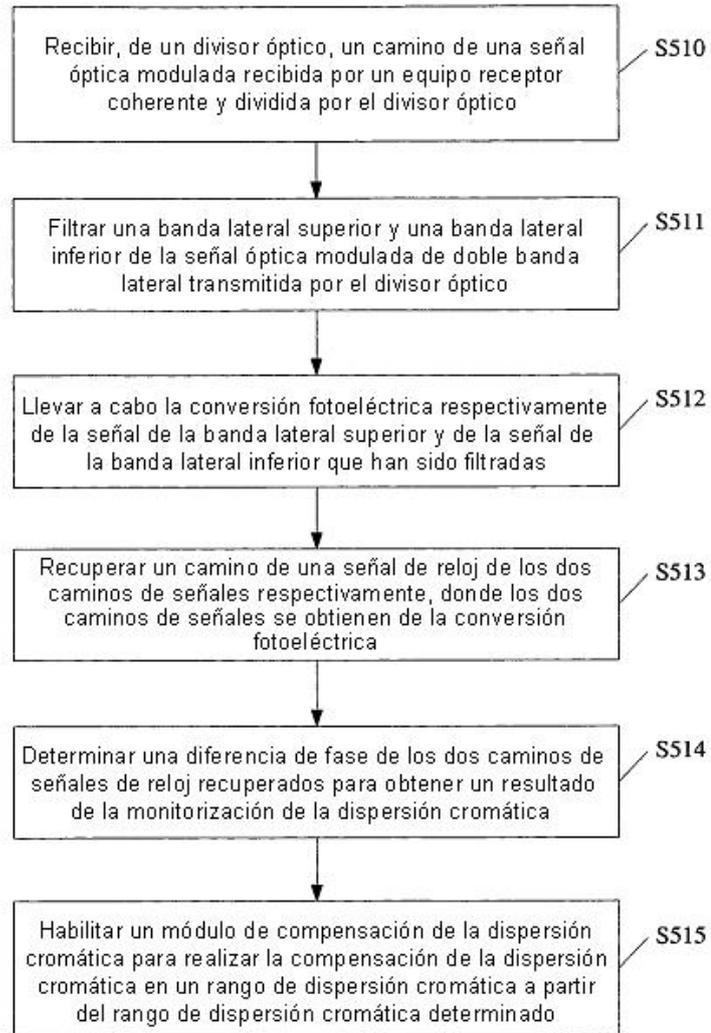


FIG. 5

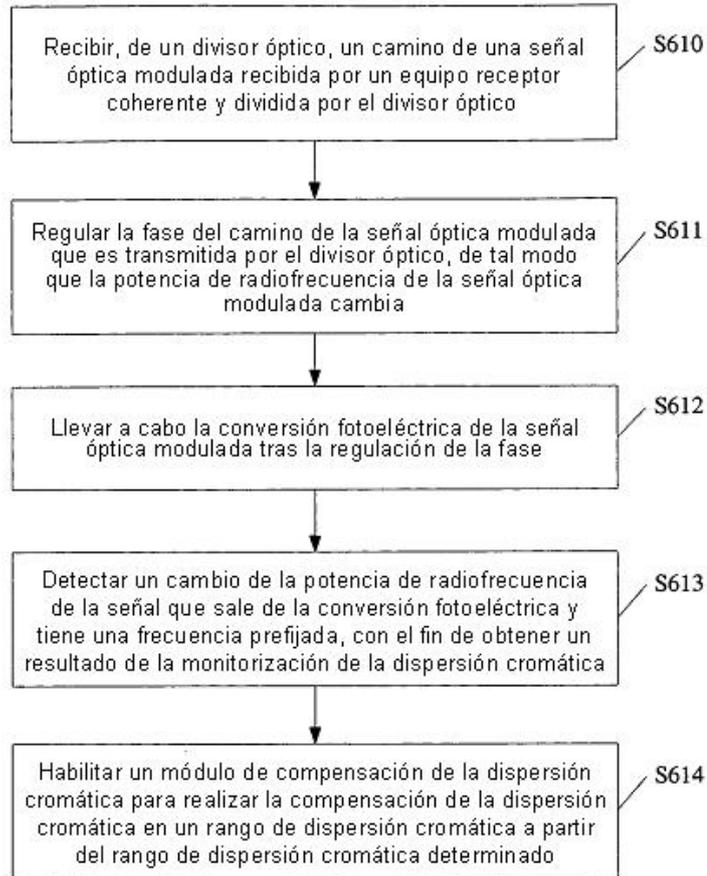


FIG. 6