

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 472**

51 Int. Cl.:

H04B 10/035 (2013.01)
H04B 10/07 (2013.01)
H04B 10/572 (2013.01)
H04B 10/516 (2013.01)
H04B 10/291 (2013.01)
H04B 10/077 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2013 PCT/CN2013/070465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14110711**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2013 E 13871578 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2938014**

54 Título: **Aparato de comunicaciones y método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

73 Titular/es:
**HUAWEI MARINE NETWORKS CO., LIMITED
(100.0%)
5th-6th Floor, W3C Building West Section
Finance Ave. No. 3 Street Economic-
Technological Development Area
Tianjin 300457, CN**

72 Inventor/es:
**ZHANG, WENDOU y
XU, CHANGWU**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 641 472 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

Aparato de comunicaciones y método

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones y, en particular, a un dispositivo de comunicaciones y método.

ANTECEDENTES

10 En la actualidad, una tendencia de desarrollo de la industria de las comunicaciones por cable submarino es que: la comunicación entre un dispositivo de estación terminal y un dispositivo submarino, por ejemplo, necesita ser implementada la comunicación entre un dispositivo de estación terminal y un dispositivo de retardo submarino o un dispositivo de división submarino; por lo tanto, se descubren un estado de trabajo, un indicador de rendimiento, una situación de fallo, información acerca de la conmutación entre un circuito eléctrico y un circuito óptico y similares, que son del dispositivo submarino, de modo que se realiza el enrutamiento y la conmutación de red, la localización de fallos, el procesamiento y compensación de fallos y similares.

15 Con referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de la comunicación entre un dispositivo de estación terminal y un dispositivo submarino. Un dispositivo de estación terminal 1a entrega un comando (señal de comando) a al menos un dispositivo submarino 1b, para notificar al por lo menos un dispositivo submarino 1b para recibir el comando y realizar una acción. Después de recibir el comando, el dispositivo submarino 1b seleccionado retorna, de acuerdo con un requisito del dispositivo de estación terminal 1a, el rendimiento del dispositivo, un estado de trabajo, si conmutar un circuito eléctrico o un circuito óptico y similares, implementando de esta manera la monitorización inteligente entre el dispositivo de estación terminal 1a y el dispositivo submarino 1b.

20 Con referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama estructural de un dispositivo submarino en la técnica anterior. El dispositivo submarino mostrado en la FIG. 2 utiliza un método de potencia de salida óptica modulada para implementar la comunicación con un dispositivo de estación terminal.

25 Como se muestra en la FIG. 2, 20a es un camino óptico de enlace ascendente, 40a es un camino óptico de enlace descendente, 23a es una unidad de bombeo, 21a es una fibra dopada con erbio (EDF), 27a es un aislador óptico, 25a es un multiplexor óptico (multiplexor por división de longitud de onda) y 29a es un acoplador. La unidad de bombeo 23a incluye: 60a, el cual es un láser de bombeo; 64a, el cual es un controlador de bombeo (controlador de bombeo); y 65a, el cual es un procesador de supervisión.

30 El dispositivo submarino mostrado en la FIG. 2 permite, mediante el ajuste del láser de bombeo 60a, una señal de modulación de pico con respecto a la potencia de salida de un amplificador. Específicamente, el controlador de bombeo 64a cambia una corriente de trabajo del láser de bombeo 60a y modula la potencia de salida del láser de bombeo 60a para que la potencia de entrada de la fibra dopada con erbio 21a cambie, modulando de esta manera la potencia de salida de un amplificador óptico e implementando la potencia de salida óptica modulada.

35 En la técnica anterior tal como se muestra en el documento EP-A-0847 158, la potencia de salida del láser de bombeo 60a se modula en un camino óptico primario, a fin de implementar la potencia de salida óptica modulada de un camino óptico de enlace ascendente y un camino óptico de enlace descendente. La solución técnica tiene las siguientes desventajas:

40 (1) Debido a que la potencia total en el camino óptico primario está modulada, un servicio se verá afectado una vez que se produce un fallo y la interrupción del servicio puede ser causada en una situación grave, la cual no cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo submarino; y

(2) Se requiere un dispositivo de emisión de luz especial, el láser de bombeo 60a, y el láser de bombeo 60 es caro y propenso a daños, resultando en costes elevados y mantenimiento difícil.

RESUMEN

45 La presente invención proporciona un dispositivo de comunicaciones y un método de comunicaciones, los cuales pueden implementar la comunicación con un dispositivo de estación terminal sin la necesidad de proporcionar por separado una fuente de luz, el rendimiento del servicio de comunicación puede ser asegurado de manera eficaz.

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un dispositivo de comunicaciones, donde el dispositivo de comunicaciones incluye: una primera unidad de adquisición, una primera unidad de bucle de retorno, una primera

unidad de recepción y una primera unidad de control, donde: la primera unidad de adquisición está configurada para adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico; la primera unidad de recepción está configurada para convertir la primera luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición en una primera señal eléctrica; la primera unidad de control está configurada para enviar una primera señal de modulación a la primera unidad de bucle de retorno de acuerdo con la primera señal eléctrica procedente de la primera unidad de recepción; y la primera unidad de bucle de retorno está configurada para modular, de acuerdo con la primera señal de modulación, la segunda luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

En una primera manera de implementación posible del primer aspecto, la primera unidad de bucle de retorno incluye una primera unidad de modulación, una primera unidad de accionamiento de modulación y una primera unidad de combinación de potencia, donde: la primera unidad de accionamiento de modulación está configurada para generar una primera señal de accionamiento de acuerdo con la primera señal de modulación; la primera unidad de modulación está configurada para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la primera señal de accionamiento procedente de la primera unidad de accionamiento de modulación; y la primera unidad de combinación de potencia está configurada para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al segundo camino óptico.

Con referencia a una cualquiera de las maneras de implementación posibles anteriores del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible del primer aspecto, la primera unidad de adquisición incluye: una primera unidad de división de potencia, una primera unidad de filtrado y una segunda unidad de división de potencia, donde: la primera unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico; la primera unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la primera unidad de división de potencia, a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; y la segunda unidad de división de potencia está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica.

Con referencia a la primera manera de implementación posible del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible del primer aspecto, la primera unidad de adquisición incluye: una tercera unidad de división de potencia, una segunda unidad de filtrado, una cuarta unidad de división de potencia y una tercera unidad de filtrado, donde: un extremo de salida de la segunda unidad de filtrado se conecta a la primera unidad de recepción y un extremo de salida de la tercera unidad de filtrado se conecta a la primera unidad de bucle de retorno; la tercera unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico; la segunda unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la tercera unidad de división de potencia, a fin de obtener la primera luz de longitud de onda específica; la cuarta unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico; y la tercera unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la cuarta unidad de división de potencia, a fin de obtener la segunda luz de longitud de onda específica.

Con referencia a una cualquiera de las maneras de implementación posibles anteriores del primer aspecto, en una cuarta manera de implementación posible del primer aspecto, el dispositivo de comunicaciones incluye además: una segunda unidad de adquisición, una segunda unidad de bucle de retorno, una segunda unidad de recepción y una segunda unidad de control, donde: la segunda unidad de adquisición está configurada para adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico; la segunda unidad de recepción está configurada para convertir la tercera luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición en una segunda señal eléctrica; la segunda unidad de control está configurada para enviar una segunda señal de modulación a la segunda unidad de bucle de retorno de acuerdo con la segunda señal eléctrica procedente de la segunda unidad de recepción; y la segunda unidad de bucle de retorno está configurada para modular, de acuerdo con la segunda señal de modulación, la cuarta luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

Con referencia a la cuarta manera de implementación posible del primer aspecto, en una quinta manera de implementación posible del primer aspecto, la segunda unidad de bucle de retorno incluye una segunda unidad de modulación, una segunda unidad de accionamiento de modulación y una segunda unidad de combinación de potencia, donde: la segunda unidad de accionamiento de modulación está configurada para generar una segunda señal de accionamiento de acuerdo con la segunda señal de modulación; la segunda unidad de modulación está configurada para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la segunda señal de accionamiento procedente de la primera unidad de accionamiento de modulación; y la segunda unidad de

combinación de potencia está configurada para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al primer camino óptico.

5 Con referencia a las maneras de implementación posibles cuarta y quinta del primer aspecto, en una sexta manera de implementación posible del primer aspecto, la segunda unidad de adquisición incluye: una quinta unidad de división de potencia, una cuarta unidad de filtrado y una sexta unidad de división de potencia, donde: la quinta unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico; la cuarta unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la quinta unidad de división de potencia, a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; y la sexta unidad de división de potencia está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica.

10 Con referencia a las maneras de implementación posibles cuarta y quinta del primer aspecto, en una séptima manera de implementación posible del primer aspecto, la segunda unidad de adquisición incluye: una séptima unidad de división de potencia, una quinta unidad de filtrado, una octava unidad de división de potencia y una sexta unidad de filtrado, donde: un extremo de salida de la quinta unidad de filtrado se conecta a la segunda unidad de recepción y un extremo de salida de la sexta unidad de filtrado se conecta a la segunda unidad de bucle de retorno; la séptima unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico; la quinta unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la séptima unidad de división de potencia, a fin de obtener la tercera luz de longitud de onda específica; la octava unidad de división de potencia está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico; y la sexta unidad de filtrado está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la octava unidad de división de potencia, a fin de obtener la cuarta luz de longitud de onda específica.

15 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de comunicaciones, donde el método incluye: la adquisición de la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico; la conversión de la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica; la generación de una primera señal de modulación de acuerdo con la primera señal eléctrica; y la modulación de la segunda luz de longitud de onda específica de acuerdo con la primera señal de modulación y el retorno de la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

20 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de comunicaciones, donde el método incluye: la adquisición de la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico; la conversión de la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica; la generación de una primera señal de modulación de acuerdo con la primera señal eléctrica; y la modulación de la segunda luz de longitud de onda específica de acuerdo con la primera señal de modulación y el retorno de la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

25 En una primera manera de implementación posible del segundo aspecto, el método incluye además: la adquisición de la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico; la conversión de la tercera luz de longitud de onda específica en una segunda señal eléctrica; la generación de una segunda señal de modulación de acuerdo con la segunda señal eléctrica; y la modulación de la cuarta luz de longitud de onda específica de acuerdo con la segunda señal de modulación y el retorno de la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

30 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones y el método proporcionado por las realizaciones de la presente invención, una primera unidad de adquisición adquiere la primera luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico y envía la primera luz de longitud de onda específica a una primera unidad de recepción; la primera unidad de recepción convierte la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica y envía la primera señal eléctrica a una primera unidad de control, a fin de implementar una función de recepción de un comando por el dispositivo de comunicaciones. Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, un dispositivo de estación terminal envía continuamente una señal óptica. La primera unidad de adquisición adquiere la segunda luz de longitud de onda específica del primer camino óptico y envía la segunda luz de longitud de onda específica a una primera unidad de bucle de retorno; la primera unidad de control analiza la primera señal eléctrica recibida y envía una primera señal de modulación correspondiente a la primera unidad de bucle de retorno, a fin de modular la segunda luz de longitud de onda específica recibida de la primera unidad de recepción y generar una señal de respuesta, donde la señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, lo cual implementa la respuesta a una señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

35 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones y el método proporcionado por las realizaciones de la presente invención, la primera unidad de recepción y la primera unidad de control están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo cual ahorra costes y es fácil de mantener.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior con más claridad, a continuación se introducen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para la descripción de las realizaciones o de la técnica anterior. Al parecer, los dibujos que se acompañan en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente invención y una persona con experiencia ordinaria en la técnica aún puede derivar sin esfuerzos creativos otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.
- 5 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de la comunicación entre un dispositivo de estación terminal y un dispositivo submarino;
- la FIG. 2 es un diagrama estructural de un dispositivo submarino en la técnica anterior;
- 10 la FIG. 3 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
- la FIG. 4 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
- 15 la FIG. 5 es un diagrama de transferencia de información de la recepción de un comando y la respuesta al comando por un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
- la FIG. 6a es un diagrama de espectro antes de que una onda óptica procedente de un primer camino óptico entra en un primer filtro y un diagrama de curva del filtrado de características de una primera unidad de filtrado;
- la FIG. 6b es un diagrama de espectro después de que una onda óptica procedente de un primer camino óptico es filtrada por un primer filtro;
- 20 la FIG. 7a es un diagrama esquemático de la potencia óptica antes de que la segunda luz de longitud de onda específica entra en un primer modulador;
- la FIG. 7b es un diagrama esquemático de potencia óptica después de que la segunda luz de longitud de onda específica es modulada por un primer modulador;
- 25 la FIG. 8 es un diagrama estructural de una primera unidad de recepción de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
- la FIG. 9 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención;
- la FIG. 10 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención;
- 30 la FIG. 11 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención;
- la FIG. 12 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 6 de la presente invención;
- 35 la FIG. 13 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 7 de la presente invención;
- la FIG. 14 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 8 de la presente invención;
- la FIG. 15 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 9 de la presente invención;
- 40 la FIG. 16 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 10 de la presente invención; y
- la FIG. 17 es un diagrama de flujo de un método de comunicaciones de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

5 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un dispositivo de comunicaciones y un método de comunicaciones, los cuales pueden implementar la comunicación con un dispositivo de estación terminal sin la necesidad de proporcionar por separado una fuente de luz, el rendimiento del servicio de la comunicación puede ser asegurado de manera eficaz.

Con el fin de permitir a una persona experta en la técnica comprender mejor soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención y hacer que los objetivos, características y ventajas anteriores de las realizaciones de la presente invención más comprensibles, las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención se describen además en detalle más abajo con referencia a los dibujos adjuntos.

10 La FIG. 3 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 1, el dispositivo de comunicaciones incluye: una primera unidad de adquisición 10, una primera unidad de bucle de retorno 20, una primera unidad de recepción 30 y una primera unidad de control 40.

15 La primera unidad de adquisición 10 está configurada para adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico.

La primera unidad de recepción 30 está configurada para convertir la primera luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición 10 en una primera señal eléctrica.

La primera unidad de control 40 está configurada para enviar una primera señal de modulación a la primera unidad de bucle de retorno 20, de acuerdo con la primera señal eléctrica procedente de la primera unidad de recepción 10.

20 La primera unidad de bucle de retorno 20 está configurada para modular, de acuerdo con la primera señal de modulación, la segunda luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición 10 y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

25 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 1 de la presente invención, una primera unidad de adquisición 10 adquiere la primera luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico y envía la primera luz de longitud de onda específica a una primera unidad de recepción 30; la primera unidad de recepción 30 convierte la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica y envía la primera señal eléctrica a una primera unidad de control 40, a fin de implementar una función de recepción de un comando por un
30 dispositivo de comunicaciones. Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, un dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La primera unidad de adquisición 10 adquiere la segunda luz longitud de onda específica del primer camino óptico y envía la segunda luz de longitud de onda específica a una primera unidad de bucle de retorno 20; la primera unidad de control 40 analiza la primera señal eléctrica recibida y envía una primera señal de modulación correspondiente a la primera unidad de bucle de retorno
35 20, a fin de modular la segunda luz de longitud de onda específica recibida de la primera unidad de recepción 30 y generar una señal de respuesta, donde la señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, lo cual implementa la respuesta a una señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

40 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 1 de la presente invención, la primera unidad de recepción 30 y la primera unidad de control 40 están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada,
45 lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

En esta realización de la presente invención, las longitudes de onda de la primera luz de longitud de onda específica y de la segunda luz de longitud de onda específica que se adquieren por la primera unidad de adquisición 10 del primer camino óptico, pueden ser iguales o pueden ser diferentes. A continuación se describe en detalle por separado maneras de implementación específicas del dispositivo de comunicaciones en los dos casos.

50 Si la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son las mismas, una manera de implementación específica del dispositivo de

comunicaciones se puede mostrar en la FIG. 4. La FIG. 4 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención.

5 Como se muestra en la FIG. 4, la primera unidad de bucle de retorno 20 puede incluir: una primera unidad de modulación 201, una primera unidad de accionamiento de modulación 202 y una primera unidad de combinación de potencia 203.

La primera unidad de accionamiento de modulación 202 está configurada para generar una primera señal de accionamiento de acuerdo con la primera señal de modulación.

10 La primera unidad de modulación 201 está configurada para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la primera señal de accionamiento procedente de la primera unidad de accionamiento de modulación 202.

La primera unidad de combinación de potencia 203 está configurada para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al segundo camino óptico.

La primera unidad de adquisición 10 pueden incluir: una primera unidad de división de potencia 101, una primera unidad de filtrado 102 y una segunda unidad de división de potencia 103.

15 La primera unidad de división de potencia 101 está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico.

La primera unidad de filtrado 102 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la primera unidad de división de potencia 101, a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica.

La segunda unidad de división de potencia 103 está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica.

20 Con referencia a la FIG. 4, puede ser conocido que en la Realización 2, la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica se obtienen mediante la primera unidad de filtrado 102 mediante el filtrado de la parte de la luz procedente de la primera unidad de división de potencia 101, donde la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son las mismas, caen dentro de un rango de ancho de banda de filtrado de la primera unidad de filtrado 102 y son consistentes con una longitud de onda central de la primera unidad de filtrado 102.

25 Con referencia a la FIG. 4, a continuación se describe en detalle un principio de trabajo del dispositivo de comunicaciones en la Realización 2 de la presente invención. La FIG. 5 es un diagrama de transferencia de información de la recepción de un comando y la respuesta al comando de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención.

30 Como se muestra en la FIG. 5, un dispositivo de estación terminal dispuesto muy lejos envía la luz, donde la luz se transmite al dispositivo de comunicaciones a lo largo de un primer camino óptico. La primera unidad de adquisición 10 del dispositivo de comunicaciones adquiere parte de la luz del primer camino óptico; la primera unidad de filtrado 102 filtra la parte de la luz para obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; la segunda unidad de división de potencia 103 divide, de la luz que tiene una longitud de onda específica, parte de la luz como la primera luz de longitud de onda específica y envía la primera luz de longitud de onda específica a la primera unidad de recepción 30; después de realizar la conversión y el procesamiento de amplificación en la primera luz de longitud de onda específica, la primera unidad de recepción 30 reporta una señal de comando (es decir, una primera señal eléctrica) a la primera unidad de control 40, implementando de esta manera una función de entrega de un comando por el dispositivo de estación terminal y la recepción del comando por el dispositivo de comunicaciones.

40 Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, el dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La segunda unidad de división de potencia 103 divide, de la luz que tiene una longitud de onda específica, parte de la luz como la segunda luz de longitud de onda específica y envía la segunda luz de longitud de onda específica a la primera unidad de modulación 201 de la primera unidad de bucle de retorno 20; en este caso, la primera unidad de control 40 analiza la primera señal eléctrica y envía una primera señal de modulación correspondiente a la primera unidad de bucle de retorno 20; y la primera unidad de accionamiento de modulación 202 en la primera unidad de bucle de retorno 20 acciona la primera unidad de modulación 201 para modular la segunda luz de longitud de onda específica, a fin de generar una señal de respuesta (señal de respuesta). La señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, implementando de esta manera la respuesta a la señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

Cabe señalar que, cuando el dispositivo de comunicaciones responde al comando, la luz enviada por el dispositivo de estación terminal puede ser la luz de corriente continua sin una señal de modulación o puede ser una señal óptica con una señal de modulación. Si la luz es una señal óptica con una señal de modulación, es aceptable siempre y cuando el dispositivo de estación terminal puede distinguir una frecuencia de la señal óptica de una frecuencia de modulación de la primera señal de respuesta. Específicamente, si la luz es una señal óptica con una señal de modulación, es aceptable siempre y cuando una frecuencia de modulación de la primera unidad de modulación 201 es diferente de una frecuencia de modulación de la señal modulación.

De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 2 de la presente invención, la primera unidad de recepción 30 y la primera unidad de control 40 están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

En la Realización 2 de la presente invención, la primera unidad de filtrado 102 filtra la parte de la luz procedente de la primera unidad de división de potencia 101, a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica, es decir, la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica. Por lo tanto, las longitudes de onda λ_c de la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica, son consistentes con una longitud de onda λ_c de la longitud de onda central de la primera unidad de filtrado 102. La FIG. 6a y la FIG. 6b son diagramas de un principio de trabajo de la primera unidad de filtrado 102 de acuerdo con esta realización de la presente invención. La FIG. 6a es un diagrama de espectro antes de que una onda óptica procedente del primer camino óptico entra en la primera unidad de filtrado y un diagrama de curva de las características de filtrado de la primera unidad de filtrado; la FIG. 6c es un diagrama de espectro después de que la onda óptica se filtra por la primera unidad de filtrado.

Como se muestra en la FIG. 6a a la FIG. 6c, antes de que la onda óptica entra en la primera unidad de filtrado 102, en el diagrama de espectro, hay luz de longitud de onda de tráfico (luz de tráfico) y la primera luz de longitud de onda específica λ_c que es para la monitorización. Una línea discontinua en la FIG. 6a muestra un diagrama de curva de las características de filtrado de la primera unidad de filtrado 102, donde una longitud de onda central de la primera unidad de filtrado 102 también es λ_c y el ancho de banda de 3 dB de la primera unidad de filtrado 102 es menor que un intervalo de longitud de onda. De esta manera, después de que la luz adquirida por la primera unidad de adquisición 10 del primer camino óptico se somete al filtrado de la primera unidad de filtrado 102, toda la potencia óptica de la luz de longitud de onda de tráfico en el diagrama de espectro está casi filtrada y sólo queda la primera luz de longitud de onda específica que tiene una longitud de onda de λ_c y que es para la monitorización.

Cabe señalar que, la primera unidad de filtrado 102 puede ser un filtro de paso de banda óptico, o puede ser un filtro de paso de banda de película óptica u otro tipo de filtro. Debido a que el ancho de banda de la primera unidad de filtrado 102 es menor que el intervalo de longitud de onda, se puede seleccionar preferentemente un filtro de banda estrecha para la primera unidad de filtrado 102.

En esta realización de la presente invención, la primera unidad de modulación 201 puede implementar la modulación de la luz de longitud de onda específica. La FIG. 7a y la FIG. 7b son diagramas de un principio de modulación de la primera unidad de modulación. La FIG. 7a es un diagrama de forma de onda de una señal óptica antes de que la segunda luz de longitud de onda específica entra en la primera unidad de modulación; y la FIG. 7b es un diagrama de forma de onda de una señal óptica después de que la segunda luz de longitud de onda específica es modulada por la primera unidad de modulación.

Como se muestra en la FIG. 7a a la FIG. 7b, la luz con potencia constante se introduce en la primera unidad de modulación 201; y la primera unidad de modulación 201 modula la luz recibida de acuerdo con la información de control (101001) enviada por un accionador y genera una señal óptica que incluye la información 101001.

Cabe señalar que, la luz recibida por la primera unidad de modulación 201 puede ser la luz de corriente continua (como se muestra en la FIG 7a) sin una señal de modulación o puede ser una señal óptica con una señal de modulación. Si la luz es una señal óptica con una señal de modulación, es aceptable siempre y cuando una frecuencia de modulación de la primera unidad de modulación 201 es diferente de una frecuencia de modulación de la señal de modulación. Cabe señalar que, la primera unidad de modulación 201 puede ser un conmutador óptico (conmutador óptico), por ejemplo, un conmutador óptico de OFMS11MPSNZAB05 del fabricante oplink; o puede ser un modulador de niobato de litio (modulador de niobato de litio), por ejemplo, un modulador D0069-SN del fabricante OCLARO.

En esta realización de la presente invención, la primera unidad de recepción 10 puede incluir: un diodo 1011 PIN y un circuito receptor 1012. La FIG. 8 es un diagrama estructural de una primera unidad de recepción de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención.

El diodo PIN puede ser específicamente un fotodiodo. El circuito receptor 1012 incluye un amplificador y un filtro.

5 El fotodiodo recibe una señal óptica de la luz de longitud de onda específica, por ejemplo, la señal óptica 101001 mostrada en la FIG. 8, donde la señal óptica 101001 se convierte en una señal eléctrica y se envía al amplificador. Después de que la señal eléctrica es amplificada por el amplificador, el ruido se filtra a continuación por el filtro y una señal eléctrica (101001) con mejor calidad se genera como una señal de comando a la primera unidad de control 40.

10 Si la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son diferentes, una manera de implementación específica del dispositivo de comunicaciones se puede mostrar en la FIG. 9. La FIG. 9 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención.

15 Una diferencia entre el dispositivo de comunicaciones de la Realización 3 mostrado en la FIG. 9 y el dispositivo de comunicaciones de la Realización 2 mostrado en la FIG. 4 reside en que: la primera unidad de adquisición 10 incluye: una tercera unidad de división de potencia 104, una segunda unidad de filtrado 105, una cuarta unidad de división de potencia 106 y una tercera unidad de filtrado 107.

Un extremo de salida de la segunda unidad de filtrado 105 se conecta a la primera unidad de recepción 30 y un extremo de salida de la tercera unidad de filtrado 107 se conecta a la primera unidad de bucle de retorno 20.

La tercera unidad de división potencia 104 está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico.

20 La segunda unidad de filtrado 105 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la tercera unidad de división de potencia 104, a fin de obtener la primera luz de longitud de onda específica.

La cuarta unidad de división de potencia 106 está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico.

La tercera unidad de filtrado 107 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la cuarta unidad de división de potencia 106, a fin de obtener la segunda luz de longitud de onda específica.

25 Con referencia a la FIG. 9, a continuación se describe en detalle un principio de trabajo del dispositivo de comunicaciones en la Realización 3 de la presente invención. Un dispositivo de estación terminal dispuesto muy lejos envía la luz, donde la luz se transmite al dispositivo de comunicaciones a lo largo de un primer camino óptico. La tercera unidad de división de potencia 104 de la primera unidad de adquisición 10 del dispositivo de comunicaciones adquiere parte de la luz del primer camino óptico; la segunda unidad de filtrado 105 filtra la parte de la luz para obtener la primera luz de longitud de onda específica que tiene una longitud de onda específica y envía la primera luz de longitud de onda específica a la primera unidad de recepción 30; después de realizar la conversión y el procesamiento de amplificación en la primera luz de longitud de onda específica, la primera unidad de recepción 30 reporta una señal de comando (es decir, una primera señal eléctrica) a la primera unidad de control 40, implementando de esta manera una función de entrega de un comando por el dispositivo de estación terminal y la recepción del comando por el dispositivo de comunicaciones.

30

35

40 Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, el dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La cuarta unidad de división de potencia 106 adquiere parte de la luz del primer camino óptico; la segunda unidad de filtrado 105 filtra la parte de la luz para obtener la segunda luz de longitud de onda específica que tiene una longitud de onda específica y envía la segunda luz de longitud de onda específica a una primera unidad de modulación 201 de la primera unidad de bucle de retorno 20; en este caso, la primera unidad de control 40 analiza la primera señal eléctrica y envía una primera señal de modulación correspondiente a la primera unidad de bucle de retorno 20; y una primera unidad de accionamiento de modulación 202 en la primera unidad de bucle de retorno 20 acciona la primera unidad de modulación 201 para modular la segunda luz de longitud de onda específica, a fin de generar una señal de respuesta (señal de respuesta). La señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, implementando de esta manera la respuesta a la señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

45

De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 2 de la presente invención, la primera unidad de recepción 30 y la primera unidad de control 40 están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de

50

comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

5 En la Realización 3 de la presente invención, la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica es consistente con una longitud de onda central de la segunda unidad de filtrado 105 y se utiliza para filtrar otra no primera luz de longitud de onda específica. La longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica es consistente con una longitud de onda central de la tercera unidad de filtrado 107 y se utiliza para filtrar otra no segunda luz de longitud de onda específica.

10 Cabe señalar que, la segunda unidad de filtrado 105 y la tercera unidad filtrado 107 pueden ser un filtro de paso de banda óptico, o pueden ser un filtro de paso de banda de película óptica (el filtro de paso de banda de película óptica) u otro tipo de filtro; y se puede seleccionar preferentemente un filtro de banda estrecha.

15 El dispositivo de comunicaciones en las realizaciones anteriores de la presente invención puede implementar la recepción y la respuesta a una señal de comando de un primer camino óptico. En una aplicación real, el dispositivo de comunicaciones no sólo necesita implementar la recepción y la respuesta a una señal de comando del primer camino óptico, sino también necesita implementar la recepción y la respuesta a una señal de comando del segundo camino óptico.

Cabe señalar que, de acuerdo con el método de esta realización de la presente invención, un proceso en el cual la primera unidad de recepción 30 recibe la señal de comando del primer camino óptico y un proceso en el cual la primera unidad de modulación 201 modula la señal de comando, se pueden realizar al mismo tiempo o se pueden realizar en diferentes periodos de tiempo.

20 Si los dos procesos se realizan en diferentes periodos de tiempo, la recepción y la respuesta a la señal de comando del primer camino óptico pueden ser implementadas en una manera de multiplexación por división de tiempo. Específicamente, puede ser que: en un primer periodo de tiempo T, el dispositivo de estación terminal envía la luz con una señal de modulación y, en este caso, el dispositivo de comunicaciones está configurado para transmitir una señal, donde la primera unidad de recepción 30 recibe la primera luz de longitud de onda específica obtenida
25 mediante el filtrado por la segunda unidad de filtrado 105 y reporta una señal de comando a la primera unidad de control 40 después de realizar la conversión y el procesamiento de amplificación en la primera luz de longitud de onda específica; en un segundo período de tiempo 2T, el dispositivo de estación terminal envía la luz con una potencia constante y, en este caso, el dispositivo de comunicaciones está configurado para modular una señal, donde la primera unidad de modulación 201 modula la segunda luz de longitud de onda específica de acuerdo con la
30 primera señal de modulación recibida para generar una señal de respuesta y retorna la señal de respuesta a lo largo del segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos; en un tercer período de tiempo 3T, el dispositivo de comunicaciones está configurado para transmitir una señal; en un cuarto período de tiempo 4T, el dispositivo de comunicaciones está configurado para modular una señal; y así sucesivamente.

35 La FIG. 10 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención. El dispositivo de comunicaciones en la Realización 4 puede implementar la recepción y la respuesta a las señales de comando de un primer camino óptico y un segundo camino óptico al mismo tiempo. De acuerdo con la Realización 4 mostrada en la FIG. 10, una diferencia principal del dispositivo de comunicaciones en la Realización 1 reside en que: el dispositivo de comunicaciones incluye además: una segunda unidad de adquisición 50, una segunda unidad de bucle de retorno 60, una segunda unidad de recepción 70 y una segunda
40 unidad de control 80.

La segunda unidad de adquisición 50 está configurada para adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico.

La segunda unidad de recepción 70 está configurada para convertir la tercera luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición 50 en una segunda señal eléctrica.

45 La segunda unidad de control 80 está configurada para enviar una segunda señal de modulación a la segunda unidad de bucle de retorno 60 de acuerdo con la segunda señal eléctrica procedente de la segunda unidad de recepción 70.

50 La segunda unidad de bucle de retorno 60 está configurada para modular, de acuerdo con la segunda señal de modulación, la cuarta luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición 50 y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones en la Realización 4 de la presente invención implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del primer camino óptico es la misma que en la Realización 1, el cual no se describe de nuevo en el presente documento.

5 Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del segundo camino óptico es específicamente: la segunda unidad de adquisición 50 adquiere la tercera luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico y envía la tercera luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de recepción 70; la segunda unidad de recepción 70 convierte la tercera luz de longitud de onda específica en la segunda señal eléctrica y envía la segunda señal eléctrica a la segunda unidad de control 80, a fin de implementar una función de recepción de un comando por el dispositivo de comunicaciones. Cuando el
10 dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, un dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La segunda unidad de adquisición 50 adquiere la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico y envía la cuarta luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de bucle de retorno 60; la segunda unidad de control 80 analiza la segunda señal eléctrica recibida y envía una segunda señal de modulación correspondiente a la segunda unidad de bucle de retorno 60, a fin de modular la cuarta luz de longitud de onda específica recibida de la segunda unidad de recepción 70 y generar una señal de respuesta, donde la señal de respuesta se transmite a lo largo del primer camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, lo cual implementa la respuesta a una señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

20 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 4 de la presente invención, la primera unidad de recepción 30, la primera unidad de control 40, la segunda unidad de recepción 70 y la segunda unidad de control 80 están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

25 Cabe señalar que en el dispositivo de comunicaciones en la Realización 4 de la presente invención, la primera unidad de control 40 y la segunda unidad de control 80 están dispuestas independientemente. En otra realización de la presente invención, la primera unidad de control 40 y la segunda unidad de control 80 pueden estar integradas como un todo para la implementación.

30 Si una longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica y una longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica son las mismas, una manera de implementación específica del dispositivo de comunicaciones se puede mostrar en la FIG. 11. La FIG. 11 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención.

35 Como se muestra en la FIG. 11, la segunda unidad de bucle de retorno 60 puede incluir: una segunda unidad de modulación 601, una segunda unidad de accionamiento de modulación 602 y una segunda unidad de combinación de potencia 603.

La segunda unidad de accionamiento de modulación 602 está configurada para generar una segunda señal de accionamiento de acuerdo con la segunda señal de modulación.

40 La segunda unidad de modulación 601 está configurada para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la segunda señal de accionamiento procedente de la primera unidad de accionamiento de modulación 602.

La segunda unidad de combinación de potencia 603 está configurada para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al primer camino óptico.

La segunda unidad de adquisición 50 puede incluir: una quinta unidad de división de potencia 501, una cuarta unidad de filtrado 502 y una sexta unidad de división de potencia 503.

45 La quinta unidad de división de potencia 501 está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

La cuarta unidad de filtrado 502 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la quinta unidad de división de potencia 501, a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica.

La sexta unidad de división de potencia 503 está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica.

5 Con referencia a la FIG. 11, puede ser conocido que en la Realización 5, la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica se obtienen por la cuarta unidad de filtrado 502 mediante el filtrado de la parte de la luz procedente de la quinta unidad de división potencia 501, donde la longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica son las mismas y caen dentro de un rango de ancho de banda de filtrado de la cuarta unidad de filtrado 502.

Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones en la Realización 5 de la presente invención implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del primer camino óptico es la misma que en la Realización 1, el cual no se describe de nuevo en el presente documento.

10 Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del segundo camino óptico es específicamente: el dispositivo de estación terminal dispuesto muy lejos envía la luz, donde la luz se transmite al dispositivo de comunicaciones a lo largo del segundo camino óptico. La segunda unidad de adquisición 50 del dispositivo de comunicaciones adquiere parte de la luz del segundo camino óptico; la cuarta unidad de filtrado 502 filtra la parte de la luz para obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; la sexta unidad de división de potencia 503 divide, de la luz que tiene una longitud de onda específica,
15 parte de la luz como la tercera luz de longitud de onda específica y envía la tercera luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de recepción 70; después de realizar la conversión y el procesamiento de amplificación en la tercera luz de longitud de onda específica, la segunda unidad de recepción 70 reporta una señal de comando (es decir, una segunda señal eléctrica) a la segunda unidad de control 80, implementando de esta manera una función de entrega de un comando por el dispositivo de estación terminal y la recepción del comando
20 por el dispositivo de comunicaciones.

25 Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, el dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La sexta unidad de división de potencia 503 divide, de la luz que tiene una longitud de onda específica, parte de la luz como la cuarta luz de longitud de onda específica y envía la cuarta luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de modulación 601 de la segunda unidad de bucle de retorno 60; en este caso, la segunda unidad de control 80 analiza la segunda señal eléctrica y envía una segunda señal de modulación correspondiente a la segunda unidad de bucle de retorno 60; y la segunda unidad de modulación 602 en la segunda unidad de bucle de retorno de 60 acciona la segunda unidad de modulación 601 para modular la cuarta luz de longitud de onda específica, a fin de generar una señal de respuesta (señal de respuesta). La señal de respuesta se transmite a lo largo del primer camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, implementando de esta
30 manera la respuesta a la señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

35 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en la Realización 4 de la presente invención, la primera unidad de recepción 30, la primera unidad de control 40, la segunda unidad de recepción 70 y la segunda unidad de control 80 están dispuestas independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

40 En la Realización 5 mostrada en la FIG. 11, una estructura de la primera unidad de adquisición 10 es la misma que en la Realización 2 mostrada en la FIG. 4, donde la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica es igual a la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica. La FIG 12 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 6 de la presente invención. Una estructura de la primera unidad de adquisición 10 en la Realización 6 es la misma que en la Realización 3 mostrada en la FIG. 9. Una diferencia entre el dispositivo de comunicaciones en la Realización 6 y el de la Realización 5 reside en que: la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica no es igual a la longitud de onda de la
45 segunda luz de longitud de onda específica.

Si la longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica son diferentes, una manera de implementación específica del dispositivo de comunicaciones se puede mostrar en la FIG. 13. La FIG. 13 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 7 de la presente invención.

50 Una diferencia entre el dispositivo de comunicaciones de la Realización 7 mostrado en la FIG. 13 y el dispositivo de comunicaciones de la Realización 5 mostrado en la FIG. 11 reside en que: la segunda unidad de adquisición 50 incluye: una séptima unidad de división de potencia 504, una quinta unidad de filtrado 505, una octava unidad de división de potencia 506 y una sexta unidad de filtrado 507.

55 Un extremo de salida de la quinta unidad de filtrado 505 se conecta a la segunda unidad de recepción 70; y un extremo de salida de la sexta unidad de filtrado 507 se conecta a la segunda unidad de bucle de retorno 60.

La séptima unidad de división de potencia 504 está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

La quinta unidad de filtrado 505 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la séptima unidad de división de potencia 504, a fin de obtener la tercera luz de longitud de onda específica.

5 La octava unidad de división de potencia 506 está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

La sexta unidad de filtrado 507 está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la octava unidad de división de potencia 506, a fin de obtener la cuarta luz de longitud de onda específica.

10 Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones en la Realización 7 de la presente invención implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del primer camino óptico es la misma que en la Realización 1, el cual no se describe de nuevo en el presente documento.

15 Un proceso en el cual el dispositivo de comunicaciones implementa la recepción y la respuesta a una señal de comando del segundo camino óptico es específicamente: un dispositivo de estación terminal dispuesto muy lejos envía la luz, donde la luz se transmite al dispositivo de comunicaciones a lo largo del segundo camino óptico. La séptima unidad de división de potencia 504 de la segunda unidad de adquisición 50 del dispositivo de comunicaciones, adquiere parte de la luz del segundo camino óptico; la quinta unidad de filtrado 505 filtra la parte de la luz para obtener la tercera luz de longitud de onda específica que tiene una longitud de onda específica y envía la tercera luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de recepción 70; después de realizar la conversión y el procesamiento de amplificación en la tercera luz de longitud de onda específica, la segunda unidad de recepción 70 reporta una señal de comando (es decir, una segunda señal eléctrica) a la segunda unidad de control 80, implementando de esta manera una función de entrega de un comando por el dispositivo de estación terminal y la recepción del comando por el dispositivo de comunicaciones.

20 Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, el dispositivo de estación terminal envía continuamente la luz. La octava unidad de división de potencia 506 adquiere parte de la luz del segundo camino óptico, la sexta unidad de filtrado 507 filtra la parte de la luz para obtener la cuarta luz de longitud de onda específica que tiene una longitud de onda específica y envía la cuarta luz de longitud de onda específica a la segunda unidad de modulación 601 de la segunda unidad de bucle de retorno 60; en este caso, la segunda unidad de control 80 analiza la segunda señal eléctrica y envía una segunda señal de modulación correspondiente a la segunda unidad de bucle de retorno 60; y la segunda unidad de accionamiento de modulación 602 en la segunda unidad de bucle de retorno 60 acciona la segunda unidad de modulación 601 para modular la cuarta luz de longitud de onda específica, a fin de generar una señal de respuesta (señal de respuesta). La señal de respuesta se transmite a lo largo del primer camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, implementando de esta manera la respuesta a la señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.

25 En la Realización 7 mostrada en la FIG. 13, una estructura de la primera unidad de adquisición 10 es la misma que en la Realización 2 mostrada en la FIG. 4, donde la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica es igual a la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica. La FIG. 14 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 8 de la presente invención. Una estructura de la primera unidad de adquisición 10 en la Realización 8 es la misma que en la Realización 3 mostrada en la FIG. 9. Una diferencia entre el dispositivo de comunicaciones en la Realización 8 y el de la Realización 7 reside en que: la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica no es igual a la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica.

30 En una aplicación real, algunos dispositivos de comunicaciones necesitan tener una función de amplificación. La Realización 9 de la presente invención proporciona un dispositivo de comunicaciones que tiene una función de amplificación. La FIG. 15 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 9 de la presente invención. Una diferencia principal del dispositivo de comunicaciones en la Realización 5 mostrado en la FIG. 11 reside en que: el dispositivo de comunicaciones tiene la función de amplificación, es decir, un amplificador está conectado en serie por separado en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico del dispositivo de comunicaciones.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 15, el dispositivo de comunicaciones puede incluir además: un primer amplificador 901 y un segundo amplificador 902.

35 El primer amplificador 901 se conecta en serie en el primer camino óptico, donde un extremo de entrada del primer amplificador 901 se conecta a la primera unidad de división de potencia 101 y un extremo de salida del primer amplificador 901 se conecta a la segunda unidad de combinación de potencia 603.

El segundo amplificador 902 se conecta en serie en el segundo camino óptico, donde un extremo de entrada del segundo amplificador 902 se conecta a la quinta unidad de división potencia 501 y un extremo de salida del segundo amplificador 902 se conecta a la primera unidad de combinación de potencia 203.

5 En comparación con la Realización 5, una ventaja del dispositivo de comunicaciones en la Realización 9 reside en que: se puede obtener una señal con potencia más fuerte después de que una señal de enlace ascendente y una señal de enlace descendente son amplificadas por el primer amplificador 901 y el segundo amplificador 902 respectivamente.

10 La FIG. 16 es un diagrama estructural de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la Realización 10 de la presente invención. Una diferencia principal del dispositivo de comunicaciones en la Realización 6 mostrado en la FIG. 12 reside en que: el dispositivo de comunicaciones tiene la función de amplificación, es decir, un amplificador está conectado en serie por separado en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico del dispositivo de comunicaciones.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 16, el dispositivo de comunicaciones puede incluir además: un tercer amplificador 903 y un cuarto amplificador 904.

15 El tercer amplificador 903 se conecta en serie en el primer camino óptico, donde un extremo de entrada del tercer amplificador 903 se conecta a la tercera unidad de división potencia 104 y un extremo de salida del tercer amplificador 903 se conecta a la segunda unidad de combinación de potencia 603.

20 El cuarto amplificador 904 se conecta en serie en el segundo camino óptico, donde un extremo de entrada del cuarto amplificador 904 se conecta a la quinta unidad de división potencia 501 y un extremo de salida del cuarto amplificador 904 se conecta a la primera unidad de combinación de potencia 203.

En comparación con la Realización 6, una ventaja del dispositivo de comunicaciones en la Realización 10 reside en que: se puede obtener una señal con potencia más fuerte después de que una señal de enlace ascendente y una señal de enlace descendente son amplificadas por el primer amplificador 903 y el segundo amplificador 904 respectivamente.

25 Ciertamente, en la Realización 7 mostrada en la FIG. 13 y en la Realización 8 mostrada en la FIG. 14, un amplificador también puede estar conectado en serie por separado en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico. Un método para conectar el amplificador en serie es el mismo que en la realización anterior, el cual no se describe de nuevo en el presente documento.

30 Correspondiente al dispositivo de comunicaciones proporcionado por las realizaciones de la presente invención, una realización de la presente invención proporciona además un método de comunicaciones. La FIG. 17 es un diagrama de flujo de un método de comunicaciones de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 17, el método puede incluir:

Paso S101: Adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico.

35 Paso S102: Convertir la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica.

Paso S103: Generar una primera señal de modulación de acuerdo con la primera señal eléctrica.

40 Paso S104: Modular la segunda luz de longitud de onda específica de acuerdo con la primera señal de modulación, y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

45 De acuerdo con el método de comunicaciones en esta realización de la presente invención, la primera luz de longitud de onda específica se adquiere de un primer camino óptico y la primera luz de longitud de onda específica se convierte en una primera señal eléctrica, implementando de esta manera una función de la recepción de un comando; cuando el comando necesita ser respondido, la segunda luz de longitud de onda específica se adquiere del primer camino óptico y la segunda luz de longitud de onda específica se modula de acuerdo con la primera señal eléctrica recibida para generar una señal de respuesta, donde la señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico a un dispositivo de estación terminal muy lejos, a fin de implementar la respuesta a la señal de comando.

De acuerdo con el método de comunicaciones en esta realización de la presente invención, un proceso en el cual la primera señal de modulación se genera de acuerdo con la primera luz de longitud de onda específica para modular la segunda luz de longitud de onda específica, se realiza independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el proceso de modulación, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de las comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, en el método de comunicaciones, la respuesta a la señal de comando se puede implementar sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

Al utilizar el método en la Realización 1 de la presente invención, la recepción y la respuesta a una señal de comando del primer camino óptico puede ser implementada. En una aplicación real, no sólo la recepción y la respuesta a la señal de comando del primer camino óptico necesitan ser implementadas, sino también la recepción y la respuesta a una señal de comando del segundo camino óptico necesitan ser implementadas.

Además, a fin de implementar la recepción y la respuesta a señales de comando del primer camino óptico y del segundo camino óptico al mismo tiempo, el método puede incluir además:

Paso S105: Adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico.

Paso S106: Convertir la tercera luz de longitud de onda específica en una segunda señal eléctrica.

Paso S107: Generar una segunda señal de modulación de acuerdo con la segunda señal eléctrica.

Paso S108: Modular la cuarta luz de longitud de onda específica de acuerdo con la segunda señal de modulación y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

Al utilizar el método de la Realización 2 de la presente invención, la recepción y la respuesta a las señales de comando de un primer camino óptico y de un segundo camino óptico pueden ser implementadas al mismo tiempo. Adicionalmente, de acuerdo con el método de comunicaciones en la Realización 2 de la presente invención, un proceso en el cual la primera señal de modulación se genera de acuerdo con la primera luz de longitud de onda específica para modular la segunda luz de longitud de onda específica y un proceso en el cual la segunda señal de modulación se genera de acuerdo con la tercera luz de longitud de onda específica para modular la cuarta luz de longitud de onda específica, se realizan independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el proceso de modulación, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de las comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, en el método de comunicaciones, la respuesta a la señal de comando se puede implementar sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.

Una realización de la presente invención proporciona, además, un dispositivo de comunicaciones. El dispositivo de comunicaciones incluye: un primer aparato de adquisición, un primer aparato de bucle de retorno, un primer receptor y un primer controlador.

El primer aparato de adquisición está configurado para adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico.

El primer receptor está configurado para convertir la primera luz de longitud de onda específica procedente del primer aparato de adquisición en una primera señal eléctrica.

El primer controlador está configurado para enviar una primera señal de modulación al primer aparato de bucle de retorno de acuerdo con la primera señal eléctrica procedente del primer aparato de recepción.

El primer aparato de bucle de retorno está configurado para modular, de acuerdo con la primera señal de modulación, la segunda luz de longitud de onda específica procedente del primer aparato de adquisición y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en esta realización de la presente invención, un primer aparato de adquisición adquiere la primera luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico y envía la primera luz de longitud de onda específica a un primer receptor; el primer receptor convierte la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica y envía la primera señal eléctrica a un primer controlador, a fin de implementar una función de recepción de un comando por el dispositivo de comunicaciones. Cuando el dispositivo de comunicaciones necesita responder al comando, un dispositivo de estación terminal envía continuamente una

- 5 señal óptica. El primer aparato de adquisición adquiere la segunda luz de longitud de onda específica del primer camino óptico y envía la segunda luz de longitud de onda específica a un primer aparato de bucle de retorno; el primer controlador analiza la primera señal eléctrica recibida y envía una primera señal de modulación correspondiente al primer aparato de bucle de retorno, a fin de modular la segunda luz de longitud de onda específica recibida del primer receptor y generar una señal de respuesta, en donde la señal de respuesta se transmite a lo largo de un segundo camino óptico al dispositivo de estación terminal muy lejos, el cual implementa la respuesta a una señal de comando por el dispositivo de comunicaciones.
- 10 De acuerdo con el dispositivo de comunicaciones en esta realización de la presente invención, el primer receptor y el primer controlador están dispuestos independientemente del primer camino óptico y del segundo camino óptico. Incluso si se produce un fallo en el primer camino óptico y en el segundo camino óptico, un servicio en un camino óptico primario no se ve afectado, lo cual cumple con un requisito de alta fiabilidad de un dispositivo de comunicaciones y asegura la calidad de una señal de servicio; adicionalmente, el dispositivo de comunicaciones puede implementar la respuesta a una señal de comando sin requerir una fuente de luz separada, lo que ahorra costes y es fácil de mantener.
- 15 Preferiblemente, el primer aparato de bucle de retorno puede incluir: un primer modulador, un primer controlador de modulación y un primer combinador de potencia.
- El primer controlador de modulación está configurado para generar una primera señal de accionamiento de acuerdo con la primera señal de modulación.
- 20 El primer modulador está configurado para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la primera señal de accionamiento procedente del primer controlador de modulación.
- El primer combinador de potencia está configurado para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al segundo camino óptico.
- 25 Si una longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y una longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son las mismas, el primer aparato de adquisición puede incluir: un primer divisor de potencia, un primer filtro y un segundo divisor de potencia.
- El primer divisor de potencia está configurado para dividir parte de la luz del primer camino óptico.
- El primer filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del primer divisor de potencia, a fin de obtener luz que tiene una longitud de onda específica.
- 30 El segundo divisor de potencia está configurado para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica.
- La primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica se obtienen mediante el primer filtro, mediante el filtrado de la parte de luz procedente del primer divisor de potencia, donde la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son las mismas y son consistentes con una longitud de onda central del primer filtro.
- 35 Si la longitud de onda de la primera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica son diferentes, el primer aparato de adquisición puede incluir: un tercer divisor de potencia, un segundo filtro, un cuarto divisor de potencia y un tercer filtro.
- Un extremo de salida del segundo filtro se conecta al primer receptor; y un extremo de salida del tercer filtro se conecta al primer aparato de bucle de retorno.
- 40 El tercer divisor de potencia está configurado para dividir parte de la luz del primer camino óptico.
- El segundo filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del tercer divisor de potencia, a fin de obtener la primera luz de longitud de onda específica.
- El cuarto divisor de potencia está configurado para dividir parte de luz del primer camino óptico.
- 45 El tercer filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del cuarto divisor de potencia, a fin de obtener la segunda luz de longitud de onda específica.

La longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica es consistente con una longitud de onda central del segundo filtro y se utiliza para el filtrado de otra no primera luz de longitud de onda específica. La longitud de onda de la segunda luz de longitud de onda específica es consistente con una longitud de onda central del tercer filtro y se utiliza para filtrar otra no segunda luz de longitud de onda específica.

5 El dispositivo de comunicaciones en la realización anterior puede implementar la recepción y la respuesta a una señal de comando de un primer camino óptico. En una aplicación real, el dispositivo de comunicaciones no sólo necesita implementar la recepción y la respuesta a la señal de comando del primer camino óptico, sino también necesita implementar la recepción y la respuesta a una señal de comando de un segundo camino óptico.

10 Preferiblemente, el dispositivo de comunicaciones puede incluir además: un segundo aparato de adquisición, un segundo aparato de bucle de retorno, un segundo receptor y un segundo controlador.

El segundo aparato de adquisición está configurado para adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico.

El segundo receptor está configurado para convertir la tercera luz de longitud de onda específica procedente del segundo aparato de adquisición en una segunda señal eléctrica.

15 El segundo controlador está configurado para enviar una segunda señal de modulación al segundo aparato de bucle de retorno de acuerdo con la segunda señal eléctrica procedente del segundo receptor.

El segundo aparato de bucle de retorno está configurado para modular, de acuerdo con la segunda señal de modulación, la cuarta luz de longitud de onda específica procedente de la segunda segundo de adquisición y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

20 El dispositivo de comunicaciones en la realización anterior puede implementar la recepción y la respuesta a las señales de comando de un primer camino óptico y un segundo camino óptico al mismo tiempo.

Preferiblemente, el segundo aparato de bucle de retorno puede incluir: un segundo modulador, un segundo controlador de modulación y un segundo combinador de potencia.

25 El segundo controlador de modulación está configurado para generar una segunda señal de accionamiento de acuerdo con la segunda señal de modulación.

El segundo modulador está configurado para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la segunda señal de accionamiento procedente del primer controlador de modulación.

El segundo combinador de potencia está configurado para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al primer camino óptico.

30 Si una longitud de onda central de la tercera luz de longitud de onda específica y una longitud de onda central de la cuarta luz de longitud de onda específica son las mismas, el segundo aparato de adquisición puede incluir: un quinto divisor de potencia, un cuarto filtro y un sexto divisor de potencia.

El quinto divisor de potencia está configurado para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

35 El cuarto filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del quinto divisor de potencia, a fin de obtener luz que tiene una longitud de onda específica.

El sexto divisor de potencia está configurado para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica.

40 La tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica se obtienen por el cuarto filtro, mediante el filtrado de la parte de la luz procedente del quinto divisor de potencia, donde la longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica son las mismas y son consistentes con una longitud de onda central del cuarto filtro.

Si la longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica y la longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica son diferentes, el segundo aparato de adquisición puede incluir: un séptimo divisor de potencia, un quinto filtro, un octavo divisor de potencia y un sexto filtro.

45 Un extremo de salida del quinto filtro se conecta al segundo receptor; y un extremo de salida del sexto filtro se conecta al segundo aparato de bucle de retorno.

El séptimo divisor de potencia está configurado para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

El quinto filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del séptimo divisor de potencia, a fin de obtener la tercera luz de longitud de onda específica.

El octavo divisor de potencia está configurado para dividir parte de la luz del segundo camino óptico.

- 5 El sexto filtro está configurado para filtrar la parte de la luz procedente del octavo divisor de potencia, a fin de obtener la cuarta luz de longitud de onda específica.

- 10 La longitud de onda de la tercera luz de longitud de onda específica es consistente con una longitud de onda central del quinto filtro y se utiliza para el filtrado de otra no tercera luz de longitud de onda específica. La longitud de onda de la cuarta luz de longitud de onda específica es consistente con la longitud de onda central del quinto filtro y se utiliza para el filtrado de otra no cuarta luz de longitud de onda específica.

- 15 Las realizaciones en esta especificación se describen todas de una manera progresiva, por partes iguales o similares en las realizaciones, se puede hacer referencia a estas realizaciones y cada una de las realizaciones se centra en una diferencia de otras realizaciones. Especialmente, una realización del sistema es básicamente similar a una realización del método y, por lo tanto, se describe brevemente; para las partes relacionadas, se puede hacer referencia a las descripciones parciales en la realización del método.

Las descripciones anteriores son maneras de implementación de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de comunicaciones, en donde el dispositivo de comunicaciones comprende: una primera unidad de adquisición (10), una primera unidad de bucle de retorno (20), una primera unidad de recepción (30) y una primera unidad de control (40), en donde:

5 la primera unidad de adquisición (10) está configurada para adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico;

la primera unidad de recepción (30) está configurada para convertir la primera luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición (10) en una primera señal eléctrica;

10 la primera unidad de control (40) está configurada para enviar una primera señal de modulación a la primera unidad de bucle de retorno (20) de acuerdo con la primera señal eléctrica procedente de la primera unidad de recepción (30); y caracterizado por que

15 la primera unidad de bucle de retorno (20) está configurada para modular, de acuerdo con la primera señal de modulación, la segunda luz de longitud de onda específica procedente de la primera unidad de adquisición (10) y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, en donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

2. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera unidad de bucle de retorno (20) comprende una primera unidad de modulación (201), una primera unidad de accionamiento de modulación (202) y una primera unidad de combinación de potencia (203), en donde:

20 la primera unidad de accionamiento de modulación (202) está configurada para generar una primera señal de accionamiento de acuerdo con la primera señal de modulación;

la primera unidad de modulación (201) está configurada para modular la segunda luz de longitud de onda específica mediante el uso de la primera señal de accionamiento procedente de la primera unidad de accionamiento de modulación (202); y

25 la primera unidad de combinación de potencia (203) está configurada para acoplar la segunda luz de longitud de onda específica modulada al segundo camino óptico.

3. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la primera unidad de adquisición (10) comprende: una primera unidad de división de potencia (101), una primera unidad de filtrado (102) y una segunda unidad de división de potencia (103), en donde:

30 la primera unidad de división de potencia (101) está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico;

la primera unidad de filtrado (102) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la primera unidad de división de potencia (101), a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; y

la segunda unidad de división de potencia (103) está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica.

35 4. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la primera unidad de adquisición (10) comprende: una tercera unidad de división potencia (104), una segunda unidad de filtrado (105), una cuarta unidad de división de potencia (106) y una tercera unidad de filtrado (107), en donde:

un extremo de salida de la segunda unidad de filtrado (105) se conecta a la primera unidad de recepción (30) y un extremo de salida de la tercera unidad de filtrado (107) se conecta a la primera unidad de bucle de retorno (20);

40 la tercera unidad de división de potencia (104) está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico;

la segunda unidad de filtrado (105) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la tercera unidad de división de potencia (104), a fin de obtener la primera luz de longitud de onda específica;

la cuarta unidad de división de potencia (106) está configurada para dividir parte de la luz del primer camino óptico; y

45 la tercera unidad de filtrado (107) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la cuarta unidad de división de potencia (106), a fin de obtener la segunda luz de longitud de onda específica.

5. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el dispositivo de comunicaciones comprende además: una segunda unidad de adquisición (50), una segunda unidad de bucle de retorno (60), una segunda unidad de recepción (70) y una segunda unidad de control (80), en donde:

5 la segunda unidad de adquisición (50) está configurada para adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico;

la segunda unidad de recepción (70) está configurada para convertir la tercera luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición (50) en una segunda señal eléctrica;

10 la segunda unidad de control (80) está configurada para enviar una segunda señal de modulación a la segunda unidad de bucle de retorno (60) de acuerdo con la segunda señal eléctrica procedente de la segunda unidad de recepción (70); y

la segunda unidad de bucle de retorno (60) está configurada para modular, de acuerdo con la segunda señal de modulación, la cuarta luz de longitud de onda específica procedente de la segunda unidad de adquisición (50) y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

15 6. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la segunda unidad de bucle de retorno (60) comprende una segunda unidad de modulación (601), una segunda unidad de accionamiento de modulación (602) y una segunda unidad de combinación de potencia (603), en donde:

la segunda unidad de accionamiento de modulación (602) está configurada para generar una segunda señal de accionamiento de acuerdo con la segunda señal de modulación;

20 la segunda unidad de modulación (601) está configurada para modular la cuarta luz de longitud de onda específica mediante el uso de la segunda señal de accionamiento procedente de la segunda unidad de accionamiento de modulación (602); y

la segunda unidad de combinación de potencia (603) está configurada para acoplar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada al primer camino óptico.

25 7. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde la segunda unidad de adquisición (50) comprende: una quinta unidad de división de potencia (501), una cuarta unidad de filtrado (502) y una sexta unidad de división de potencia (503), en donde:

la quinta unidad de división de potencia (501) está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico;

30 la cuarta unidad de filtrado (502) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la quinta unidad de división de potencia (501), a fin de obtener la luz que tiene una longitud de onda específica; y

la sexta unidad de división de potencia (503) está configurada para dividir la luz que tiene una longitud de onda específica en la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica.

35 8. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde la segunda unidad de adquisición (50) comprende: una séptima unidad de división de potencia (504), una quinta unidad de filtrado (505), una octava unidad de división de potencia (506) y una sexta unidad de filtrado (507), en donde:

un extremo de salida de la quinta unidad de filtrado (505) se conecta a la segunda unidad de recepción (70) y un extremo de salida de la sexta unidad de filtrado (507) se conecta a la segunda unidad de bucle de retorno (60);

la séptima unidad de división de potencia (504) está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico;

40 la quinta unidad de filtrado (505) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la séptima unidad de división de potencia (504), a fin de obtener la tercera luz de longitud de onda específica;

la octava unidad de división de potencia (506) está configurada para dividir parte de la luz del segundo camino óptico; y

45 la sexta unidad de filtrado (507) está configurada para filtrar la parte de la luz procedente de la octava unidad de división de potencia (506), a fin de obtener la cuarta luz de longitud de onda específica.

9. Un método de comunicaciones, en donde el método comprende:

adquirir la primera luz de longitud de onda específica y la segunda luz de longitud de onda específica de un primer camino óptico;

convertir la primera luz de longitud de onda específica en una primera señal eléctrica;

5 generar una primera señal de modulación de acuerdo con la primera señal eléctrica; y caracterizado por

modular la segunda luz de longitud de onda específica de acuerdo con la primera señal de modulación y retornar la segunda luz de longitud de onda específica modulada de nuevo a un segundo camino óptico, en donde una dirección de transmisión de una señal óptica en el segundo camino óptico es opuesta a una dirección de transmisión de una señal óptica en el primer camino óptico.

10 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el método comprende además:

adquirir la tercera luz de longitud de onda específica y la cuarta luz de longitud de onda específica del segundo camino óptico;

convertir la tercera luz de longitud de onda específica en una segunda señal eléctrica;

generar una segunda señal de modulación de acuerdo con la segunda señal eléctrica; y

15 modular la cuarta luz de longitud de onda específica de acuerdo con la segunda señal de modulación y retornar la cuarta luz de longitud de onda específica modulada de nuevo al primer camino óptico.

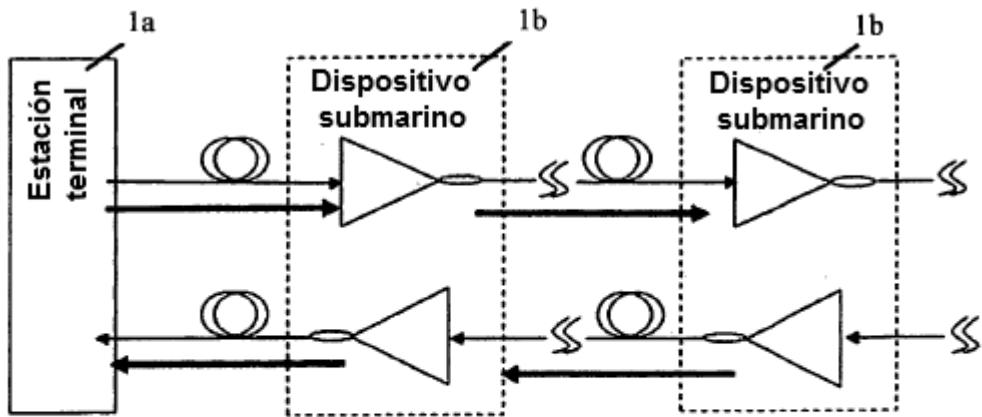


FIG. 1

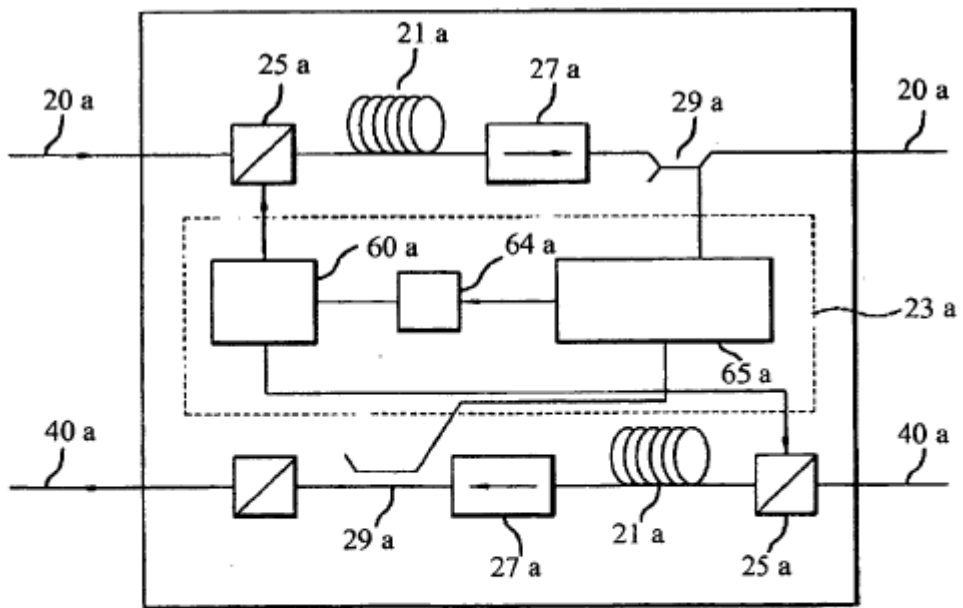


FIG. 2

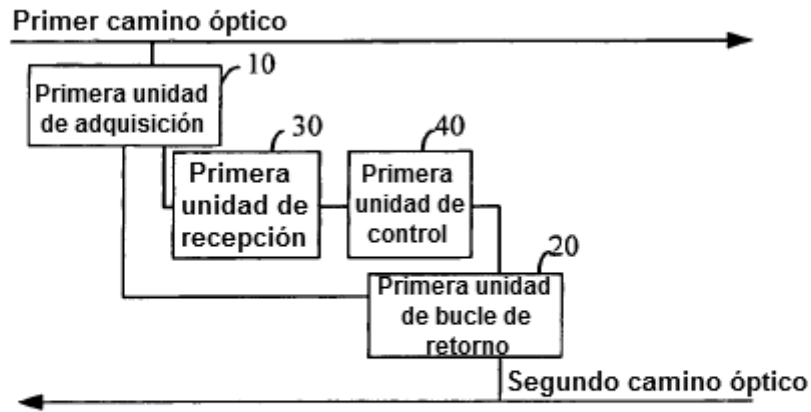


FIG. 3

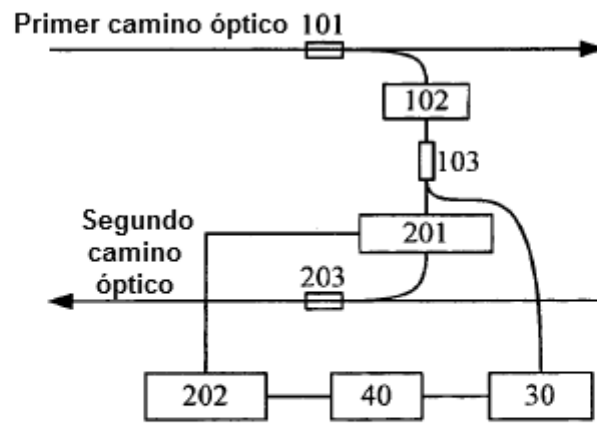


FIG. 4

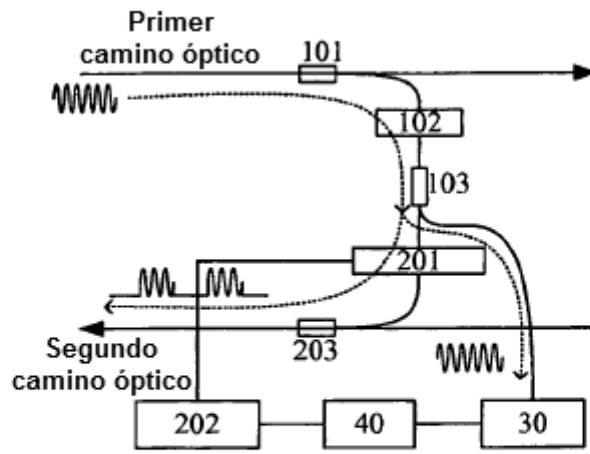


FIG. 5

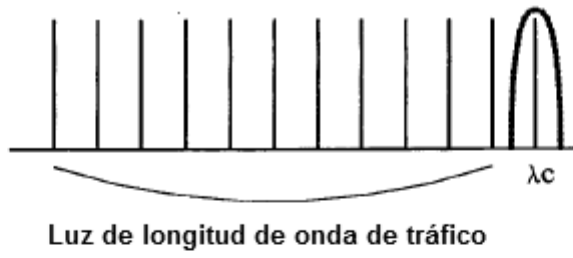


FIG. 6a

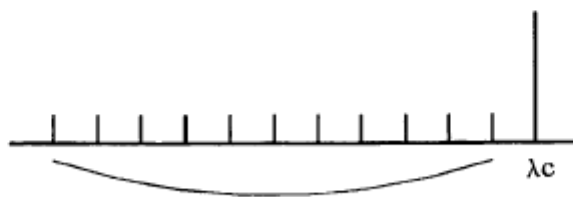


FIG. 6b

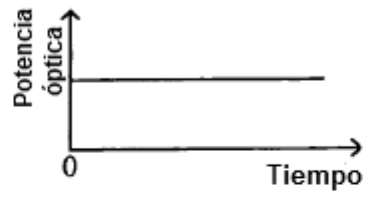


FIG. 7a

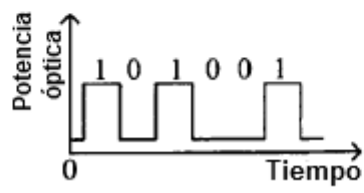


FIG. 7b

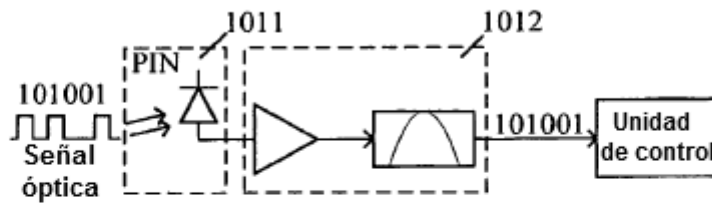


FIG. 8

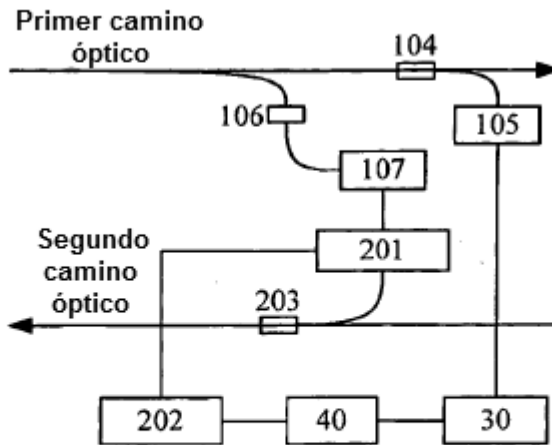


FIG. 9

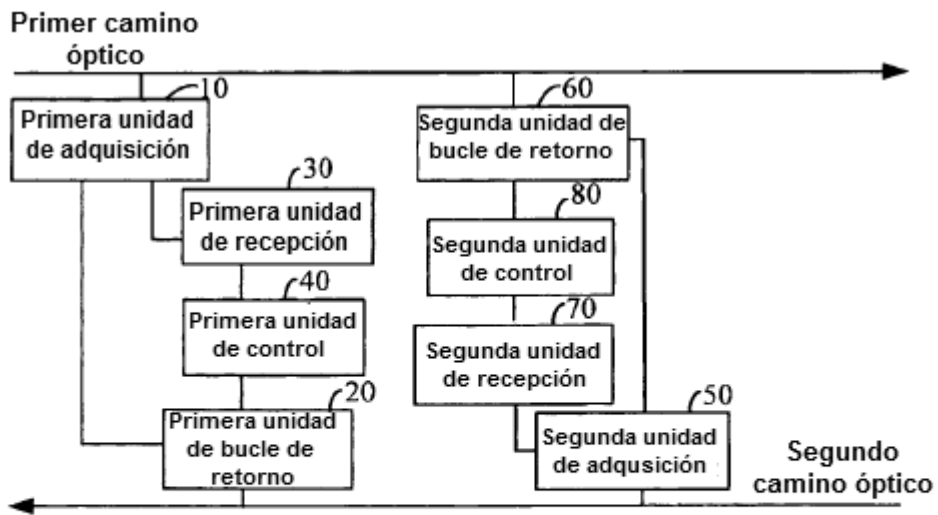


FIG. 10

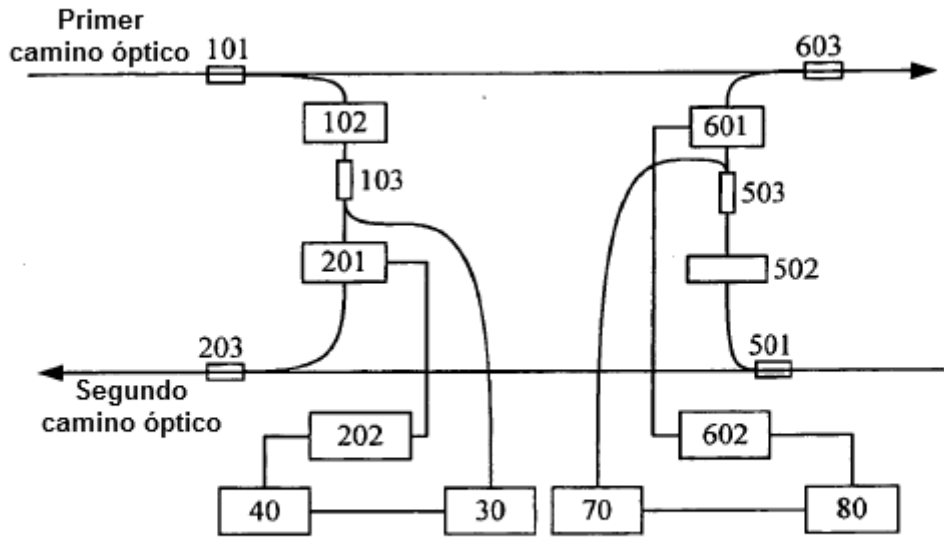


FIG. 11

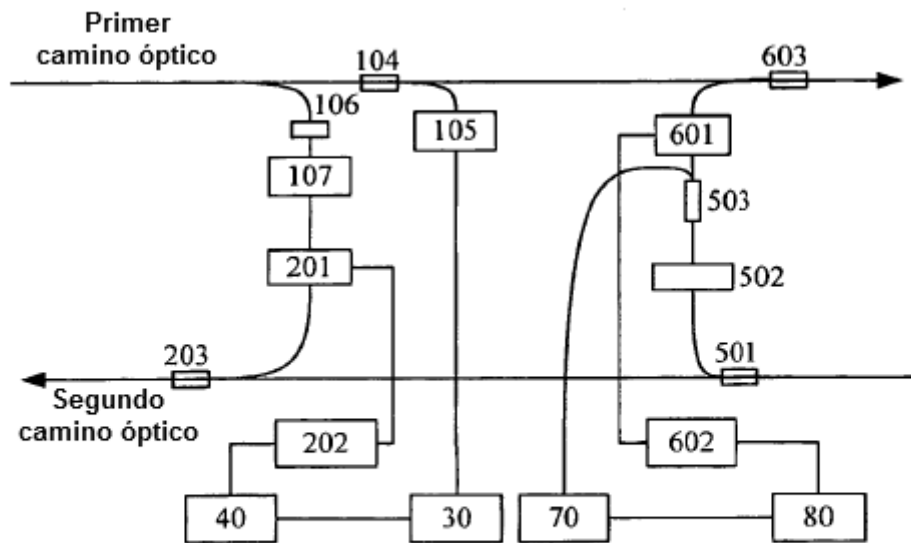


FIG. 12

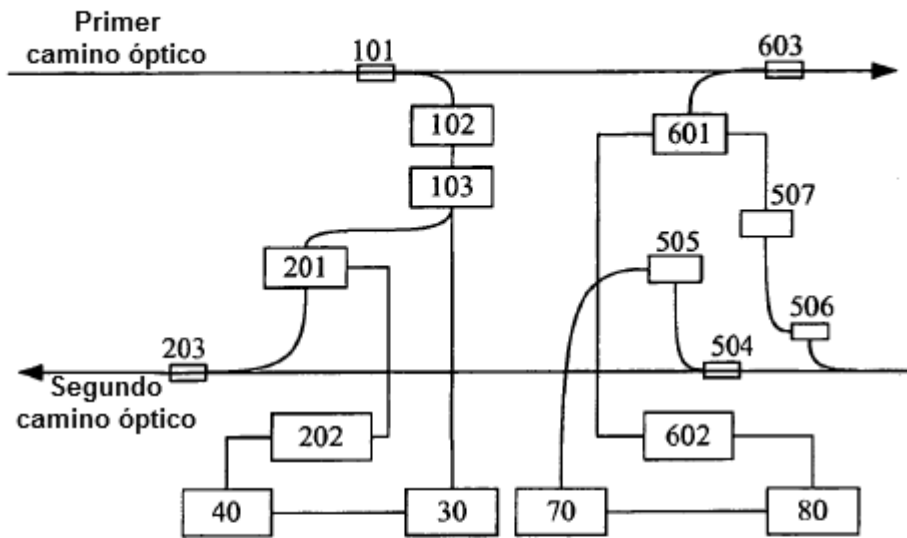


FIG. 13

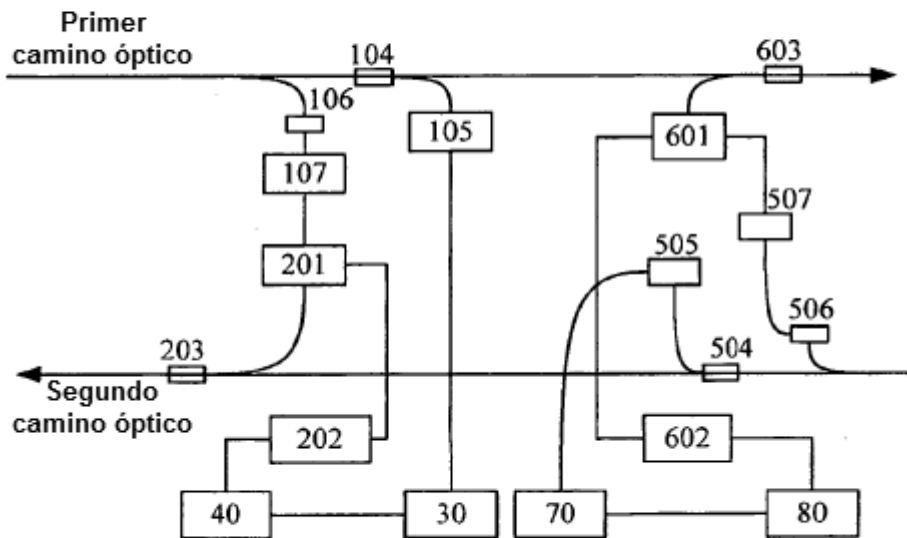


FIG. 14

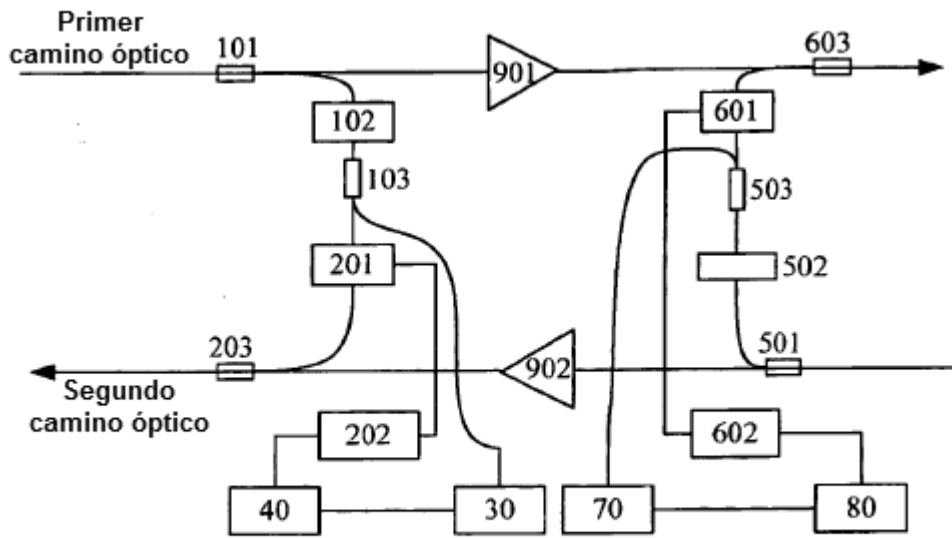


FIG. 15

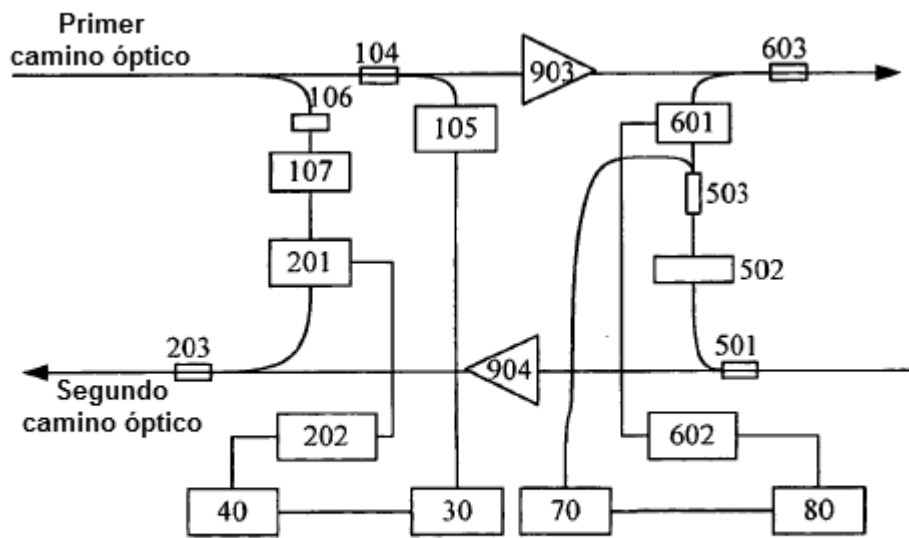


FIG. 16

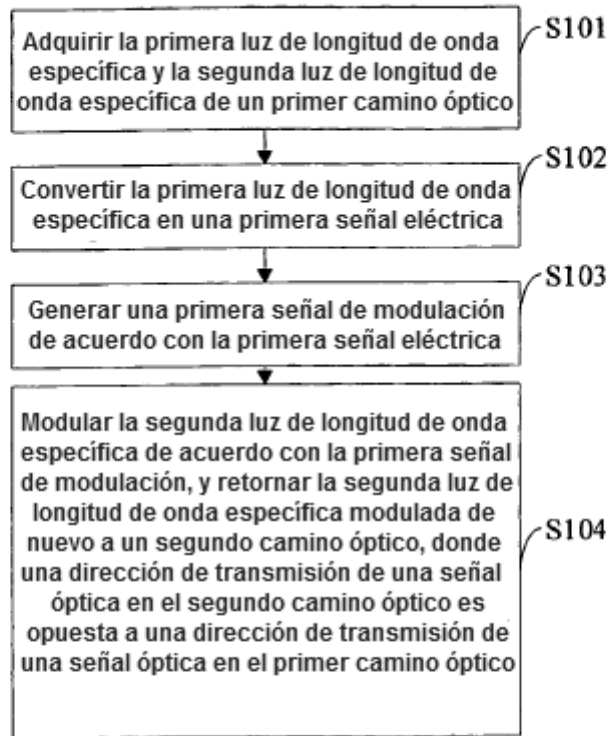


FIG. 17