

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 515**

51 Int. Cl.:

**H04J 14/00** (2006.01)

**H04Q 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2013 PCT/CN2013/075538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14183248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2013 E 13884809 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2988442**

54 Título: **Dispositivo receptor y aparato de red de conmutación óptica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.12.2017**

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

72 Inventor/es:  
**CAO, SHIYI**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 647 515 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo receptor y aparato de red de conmutación óptica.

Campo técnico

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a las tecnologías de la comunicación y, en particular, a un dispositivo receptor y a un aparato de tejido de conmutación óptica.

Antecedentes

10 Actualmente, un Tejido de Conmutación Óptica (OSF, por sus siglas en inglés) se refiere a una red de conmutación interna de un enrutador, un conmutador, un dispositivo de conmutación de Red de Transporte Óptico (OTN, por sus siglas en inglés), y similares. En general, para una mejor descripción, el OSF se divide en una parte de matriz de conmutación óptica (OSM, por sus siglas en inglés) para completar una función de conmutación, y una parte de control para implementar el control o la programación de conmutación.

15 Una manera estándar de brindar soporte a la conmutación de granularidad pequeña en la OSM es aún una manera de conmutación por división de tiempo (TDS, por sus siglas en inglés). La TDS incluye el uso de una ráfaga óptica (OB, por sus siglas en inglés), un paquete óptico (OP, por sus siglas en inglés), o una celda óptica (OC, por sus siglas en inglés). La así llamada conmutación por división de tiempo se refiere a una manera de conmutación en la cual el tiempo se divide en varios intervalos de tiempo que no se superponen, diferentes subcanales se establecen mediante el uso de diferentes intervalos de tiempo, y los datos de servicio se transmiten de un punto de entrada a un punto de salida mediante el uso de una red de conmutación de intervalos de tiempo.

20 En un sistema de conmutación por división de tiempo, la velocidad de conmutación de un componente óptico en la OSM determina una granularidad de conmutación. La velocidad de conmutación del componente óptico determina una longitud de intervalo entre ráfagas ópticas y, para asegurar una tasa de utilización de ancho de banda específica (por ejemplo, para asegurar una tasa de utilización de ancho de banda físico del 90%, la longitud de la ráfaga óptica debe ser de alrededor de 10 veces la longitud del intervalo entre las ráfagas ópticas), ello también limita la longitud de ráfaga óptica, lo cual determina la granularidad de conmutación.

25 El gránulo de conmutación más fino puede existir en una red de conmutación de un enrutador o conmutador, lo cual en general requiere la implementación de conmutación en una granularidad de una celda (Celda) de 64 bytes. Si un aparato de tejido de conmutación óptica se introduce en un enrutador o conmutador, se requiere lo siguiente:

30 En un caso en el cual una velocidad de línea de interconexión es de 10Gbps (Gbps,  $10^9$  bits por segundo), la longitud de granularidad de conmutación (temporal) es:  $64\text{Bytes} \times 8 / 10\text{Gbps} \approx 50\text{ns}$  (ns,  $10^{-9}$  segundo); y para asegurar una tasa de utilización de ancho de banda relativamente alta (suponiendo que la longitud de granularidad de conmutación es 10 veces el intervalo, la tasa de utilización de ancho de banda físico es mayor que el 90%), un intervalo de ráfaga óptica es de 5ns.

En un caso en el cual una velocidad de línea de interconexión es de 25Gbps, la longitud de granularidad de conmutación es de 20ns, y el intervalo de ráfaga óptica es de 2ns.

35 Sin embargo, otro requisito del aparato de tejido de conmutación óptica usado en un enrutador o conmutador es la capacidad. Con el rápido crecimiento del tráfico de usuario, también se requiere una capacidad mayor del aparato de tejido de conmutación óptica.

Por lo tanto, cómo diseñar un aparato de tejido de conmutación óptica con una gran capacidad y una velocidad de conmutación relativamente rápida se convierte, actualmente, en una cuestión a resolver de manera urgente.

40 El documento EP 0 310 058 A2 describe un sistema de conmutación por división de longitud de onda que comprende selectores de longitud de onda configurados para seleccionar canales de longitud de onda deseados de una señal multilongitud de onda que se proveen a puertas ópticas. Las puertas ópticas se acoplan a conmutadores ópticos y líneas de retardo de modo que las señales ópticas producidas por los selectores de longitud de onda pueden transmitirse con o sin un retardo según las señales de control de retardo provistas por un controlador.

45 Compendio

Para la desventaja en la técnica anterior, las realizaciones de la presente invención proveen un dispositivo receptor y un aparato de tejido de conmutación óptica.

Según un primer aspecto, una realización de la presente invención provee un dispositivo receptor, el cual incluye:

- al menos dos módulos de selección, un conmutador óptico rápido que se conecta a cada módulo de selección, un módulo de salida que se conecta a todos los conmutadores ópticos rápidos, y un receptor que se conecta al módulo de salida, donde
- 5 el módulo de selección se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda, filtrar una primera señal óptica de un segmento temporal establecido de la señal óptica multilongitud de onda, y enviar la primera señal óptica al conmutador óptico rápido;
- el conmutador óptico rápido se configura para seleccionar una segunda señal óptica a partir de la primera señal óptica filtrada por el módulo de selección, y enviar la segunda señal óptica al módulo de salida;
- 10 el módulo de salida se configura para combinar las segundas señales ópticas seleccionadas, de forma separada, por todos los conmutadores ópticos rápidos en una señal de ráfaga óptica, y enviar la señal de ráfaga óptica al receptor; y
- el receptor se configura para llevar a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica para obtener una señal eléctrica, extraer datos de servicio de la señal eléctrica, y producir los datos de servicio; en donde
- 15 las primeras señales ópticas producidas, de forma separada, por los al menos dos módulos de selección se superponen parcialmente en el tiempo; y
- las segundas señales ópticas producidas por al menos dos conmutadores ópticos rápidos no se superponen en el tiempo.
- Con referencia al primer aspecto, en una primera manera de implementación opcional, los al menos dos módulos de selección se disponen de manera serial.
- 20 Con referencia al primer aspecto, en una segunda manera de implementación opcional, el método además incluye: un módulo de entrada, donde
- el módulo de entrada se conecta, de forma separada, a los al menos dos módulos de selección; y
- 25 el módulo de entrada se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda enviada por un dispositivo de difusión de longitud de onda en el aparato de tejido de conmutación óptica, separar la señal óptica multilongitud de onda en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, e ingresar cada señal óptica multilongitud de onda para un módulo de selección correspondiente, donde el número de señales ópticas multilongitud de onda es igual al de los módulos de selección.
- Con referencia al primer aspecto y a la segunda manera de implementación opcional, en una tercera manera de implementación opcional, los al menos dos módulos de selección se disponen de manera paralela.
- 30 Con referencia al primer aspecto y a la segunda y tercera maneras de implementación opcionales, en una cuarta manera de implementación opcional, el módulo de entrada es un divisor de una entrada y múltiples salidas.
- Con referencia al primer aspecto y a las anteriores maneras de implementación posibles, en una quinta manera de implementación opcional:
- el módulo de salida es un combinador de múltiples entradas y una salida.
- 35 Con referencia al primer aspecto y a las anteriores maneras de implementación posibles, en una sexta manera de implementación opcional:
- el módulo de selección es un microanillo.
- Con referencia al primer aspecto y a las anteriores maneras de implementación posibles, en una séptima manera de implementación opcional, el método además incluye:
- 40 un módulo de generación de reloj de recepción, donde
- el módulo de generación de reloj de recepción se configura para generar un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica que se usa por el módulo de selección y el conmutador óptico rápido, de modo que el dispositivo receptor es síncrono con un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica enviado por un dispositivo emisor en el aparato de tejido de conmutación óptica; y
- 45 el módulo de generación de reloj de recepción se conecta, de forma separada, a cada módulo de selección, y el módulo de generación de reloj de recepción se conecta, de forma separada, a cada conmutador óptico rápido.

Con referencia al primer aspecto y a la anterior manera de implementación posible, en una octava manera de implementación opcional, el dispositivo receptor incluye un primer módulo de selección y un segundo módulo de selección, un primer conmutador óptico rápido que se conecta al primer módulo de selección, y un segundo conmutador óptico rápido que se conecta al segundo módulo de selección;

- 5 por consiguiente, cuando el primer módulo de selección se conecta al segundo módulo de selección en paralelo, el primer módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica 1 correspondiente a un segmento temporal 1, y

el segundo módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica 2 correspondiente a un segmento temporal 2;

- 10 cuando el primer módulo de selección se conecta al segundo módulo de selección en serie, el primer módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, la señal óptica 1 correspondiente al segmento temporal 1, y envía la señal óptica restante al segundo módulo de selección, y el segundo módulo de selección separa, de la señal óptica restante, la señal óptica 2 correspondiente al segmento temporal 2;

- 15 la señal óptica 1 se superpone parcialmente a la señal óptica 2 en el tiempo, la señal óptica 1 incluye, al menos completamente, una señal óptica 3 en una longitud de onda seleccionada 1 y en un intervalo de tiempo seleccionado 1, la señal óptica 2 incluye, al menos completamente, una señal óptica 4 en una longitud de onda seleccionada 2 y en un intervalo de tiempo seleccionado 2, y la señal óptica 3 no se superpone a la señal óptica 4 en el tiempo;

el primer conmutador óptico rápido separa la señal óptica 3 de la señal óptica 1, y el segundo conmutador óptico rápido separa la señal óptica 4 de la señal óptica 2; y

- 20 el módulo de salida combina la señal óptica 3 y la señal óptica 4 en una señal de ráfaga óptica y emite la señal de ráfaga óptica al receptor.

Según un segundo aspecto, una realización de la presente invención provee un aparato de tejido de conmutación óptica, el cual incluye:

un dispositivo emisor, un dispositivo de difusión de longitud de onda, y el dispositivo receptor, donde

- 25 el dispositivo emisor se configura para recibir una señal eléctrica que incluye datos de servicio, convertir la señal eléctrica en una señal óptica mediante el uso de una longitud de onda preconfigurada, y enviar la señal óptica al dispositivo de difusión de longitud de onda;

el dispositivo de difusión de longitud de onda se configura para enviar la señal óptica al dispositivo receptor; y

el dispositivo receptor se configura para adquirir datos de servicio en la señal óptica y producir los datos de servicio.

- 30 Con referencia al segundo aspecto, en una primera manera de implementación opcional, el aparato además incluye: una fuente de reloj y un módulo de programación, donde

la fuente de reloj se conecta al módulo de programación, el módulo de programación se conecta al dispositivo de difusión de longitud de onda, y la fuente de reloj se configura para generar una fuente de reloj síncrona del aparato de tejido de conmutación óptica; y

- 35 el módulo de programación se configura para llevar a cabo la programación dinámica en la señal óptica del dispositivo emisor, y se configura para llevar a cabo la selección y recepción, por el dispositivo de selección, en un intervalo de tiempo especificado por el módulo de programación.

Con referencia al segundo aspecto, en una segunda manera de implementación opcional, el dispositivo emisor incluye:

- 40 un transmisor, configurado para convertir una señal eléctrica en una señal óptica.

Con referencia al segundo aspecto y a la primera manera de implementación opcional, en una tercera manera de implementación opcional, el dispositivo emisor incluye:

un transmisor configurado para convertir una señal eléctrica en una señal óptica; y

- 45 un módulo de generación de reloj de envío, configurado para seguir la fuente de reloj síncrona generada por la fuente de reloj, y generar un reloj de datos que necesita enviarse por el transmisor y un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica que necesita enviarse por el transmisor.

Con referencia al segundo aspecto, en una cuarta manera de implementación opcional, el dispositivo de difusión de longitud de onda incluye:

un combinador, una unidad de amplificación óptica, y un primer divisor, donde

5 el combinador se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores, combinar las señales ópticas recibidas para formar la señal multilongitud de onda, y enviar la señal multilongitud de onda a la unidad de amplificación óptica;

la unidad de amplificación óptica se configura para recibir la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador, amplificar la señal óptica multilongitud de onda, y enviar una señal óptica multilongitud de onda amplificada al primer divisor; y

10 el primer divisor se configura para separar la señal óptica enviada por la unidad de amplificación óptica en múltiples señales ópticas, y enviar cada señal óptica a un dispositivo receptor correspondiente.

Con referencia al segundo aspecto y a la primera manera de implementación opcional, en una quinta manera de implementación opcional, el dispositivo de difusión de longitud de onda incluye:

un combinador, una unidad de amplificación óptica, un primer divisor, y un segundo divisor, donde

15 el combinador se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores, combinar las señales ópticas recibidas para formar la señal multilongitud de onda, y enviar la señal multilongitud de onda al segundo divisor;

20 el segundo divisor se configura para separar la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador en dos señales ópticas, donde una señal óptica multilongitud de onda se envía a la unidad de amplificación óptica, y la otra señal óptica multilongitud de onda se envía al módulo de programación del aparato de tejido de conmutación óptica;

la unidad de amplificación óptica se configura para enviar, al primer divisor, la señal óptica multilongitud de onda enviada por el segundo divisor; y

25 el primer divisor se configura para recibir una señal óptica enviada por el módulo de programación y la señal óptica multilongitud de onda de la unidad de amplificación óptica, separar la señal óptica del módulo de programación y la señal óptica multilongitud de onda enviada por la unidad de amplificación óptica en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, y enviar cada señal óptica multilongitud de onda a un dispositivo receptor correspondiente.

30 A partir de las anteriores soluciones técnicas, puede conocerse que, en el dispositivo receptor y aparato de tejido de conmutación óptica en las realizaciones de la presente invención, múltiples módulos de selección, un conmutador óptico rápido que se conecta a cada módulo de selección, un módulo de entrada que se conecta a todos los conmutadores ópticos rápidos, y un receptor que se conecta al módulo de entrada se disponen en el dispositivo receptor; por lo tanto, el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor puede solucionar el problema en la técnica anterior de que la capacidad de una matriz de conmutación óptica es pequeña o de que la velocidad de conmutación no puede satisfacer un requisito.

Breve descripción de los dibujos

35 Con el fin de describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención de forma más clara, a continuación se introducen brevemente los dibujos anexos requeridos para describir las realizaciones. De manera aparente, los dibujos anexos en la siguiente descripción muestran algunas realizaciones de la presente invención, y las personas con experiencia normal en la técnica pueden derivar otros dibujos a partir de dichos dibujos anexos sin esfuerzos creativos.

40 La Figura 1 es un diagrama de principio de un FTL y c-AWG en la técnica anterior;

la Figura 2A es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo receptor según una realización de la presente invención;

la Figura 2B es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo receptor según otra realización de la presente invención;

45 la Figura 2C es una parte de un diagrama estructural esquemático de un dispositivo receptor según una realización de la presente invención;

la Figura 2D es una parte de un diagrama estructural esquemático de un dispositivo receptor según otra realización de la presente invención;

la Figura 2E es un diagrama esquemático de una fuente de reloj síncrona según una realización de la presente invención;

la Figura 3A es un diagrama estructural esquemático de un aparato de tejido de conmutación óptica según una realización de la presente invención;

5 la Figura 3B es un diagrama estructural esquemático de un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención;

la Figura 3C es un diagrama estructural esquemático de un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención;

10 la Figura 3D a la Figura 3G son diagramas estructurales esquemáticos de un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención;

la Figura 4A y la Figura 4B son diagramas esquemáticos separados de una señal óptica con una sola longitud de onda según una realización de la presente invención;

la Figura 5A es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de difusión de longitud de onda en un aparato de tejido de conmutación óptica según una realización de la presente invención;

15 la Figura 5B es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de difusión de longitud de onda en un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención; y

la Figura 5C es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de difusión de longitud de onda en un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención.

#### Descripción de las realizaciones

20 Con el propósito de esclarecer los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de la presente invención, a continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de la presente invención con referencia a los dibujos anexos en las realizaciones de la presente invención. De manera aparente, las siguientes realizaciones descritas son una parte de las realizaciones de la presente invención. Según las realizaciones de la presente invención, las personas con experiencia normal en la técnica pueden obtener otras realizaciones que pueden solucionar el problema técnico de la presente invención e implementar el efecto técnico de la presente invención alterando, de manera equivalente, algunas o todas las características técnicas incluso sin esfuerzos creativos. De manera aparente, las realizaciones obtenidas mediante alteración no se apartan del alcance descrito en la presente invención.

30 En la técnica anterior, un conmutador óptico de amplificador óptico de semiconductor (SOA, por sus siglas en inglés) se usa para establecer un aparato de tejido de conmutación óptica. La velocidad de conmutación de un SOA es relativamente rápida y puede alcanzar un nivel ps (ps,  $10^{-12}$  segundo). Sin embargo, el aparato de tejido de conmutación óptica establecido mediante el uso del SOA se encuentra en un nivel integrado relativamente pobre.

35 Actualmente, la escala más grande de un módulo de conmutador óptico SOA para uso comercial es de 8x8 (a saber, 8 entradas y 8 salidas). Si se usa una arquitectura de conmutación de un nivel, el aparato de tejido de conmutación óptica establecido mediante el uso del conmutador óptico SOA tiene una escala relativamente pequeña, la cual puede implementar solamente una escala de 8x8; y si se usa una arquitectura de conmutación óptica de múltiples niveles, el número de módulos de conmutadores ópticos SOA requerido es excesivamente grande, lo cual resulta en un volumen relativamente grande y un consumo de energía relativamente grande (en la arquitectura de conmutación de múltiples niveles, el número de unidades de conmutación básicas requeridas aumenta exponencialmente con el aumento de la capacidad de conmutación).

40 Por lo tanto, en la industria, un láser sintonizable rápido (FTL, por sus siglas en inglés) con mallas reticulares de guías de onda de matriz cíclica (c-AWG, por sus siglas en inglés) se usa para establecer el aparato de tejido de conmutación óptica.

45 Una característica principal de la c-AWG es que diferentes señales de longitud de onda ingresadas a través de un mismo puerto de entrada pueden producirse a través de diferentes puertos de salida. Un principio de la conmutación de señales implementado por el FTL más la c-AWG se muestra en la Figura 1.

50 En la Figura 1, el FTL modula diferentes señales a diferentes longitudes de onda. De esta manera, después de que las diferentes señales atraviesan la c-AWG, las diferentes señales pueden producirse a través de diferentes puertos de salida. Una parte inferior de la Figura 1 muestra un ejemplo de una relación entrada-salida de la c-AWG. Por cierto, c-AWG con diferentes características de entrada y salida pueden diseñarse según un requisito. Sin embargo, la característica principal de la c-AWG es que señales con diferentes longitudes de onda ingresadas a través de un mismo puerto de entrada pueden producirse a través de diferentes puertos de salida.

Actualmente, las longitudes de onda sintonizables de la mayoría de los FTL alcanzan 80 a 90 ondas (correspondientes a una banda C). La c-AWG puede alcanzar una escala máxima de 80x80. Por lo tanto, en una manera de uso del FTL y c-AWG, una escala de 80x80 puede alcanzarse para una unidad de conmutación básica, de modo que un aparato de tejido de conmutación óptica con una capacidad grande puede establecerse.

- 5 Sin embargo, establecer el aparato de tejido de conmutación óptica mediante el uso del FTL y c-AWG tiene la siguiente desventaja: la velocidad de conmutación no puede satisfacer un requisito de conmutación de celda. Actualmente, la velocidad de conmutación del FTL puede alcanzar, en general, solo alrededor de 90ns, lo cual no puede satisfacer un requisito de conmutación de una celda de 64 bytes en un tiempo de conmutación de 2ns a 5ns.

- 10 Por lo tanto, cómo diseñar un aparato de tejido de conmutación óptica con una capacidad relativamente grande y una velocidad de conmutación relativamente rápida se convierte, actualmente, en una cuestión a resolver.

- 15 Además, debe notarse que una OB, un OP, y una OC que se describen en la técnica anterior se encuentran en una forma de representación similar en el tiempo, pero son diferentes solamente en una longitud de duración. En las realizaciones de la presente invención, para una mejor descripción, se hace referencia a la OB, OP, y OC como la OB, el contenido descrito en las realizaciones de la presente invención siendo aplicable a la OB, al OP, y a la OC, y similares.

- 20 En las realizaciones de la presente invención, principalmente mediante el establecimiento de módulos en un dispositivo receptor, y un aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor, un módulo óptico (por ejemplo, un transmisor) que puede satisfacer un estándar de aplicación de multiplexación por división de longitud de onda (WDM, por sus siglas en inglés) se usa en una parte emisora del aparato de tejido de conmutación óptica para enviar datos de servicio, y múltiples partes de los datos de servicio se envían al dispositivo receptor mediante la difusión de capa óptica (por ejemplo, mediante el uso de un dispositivo de difusión de longitud de onda); y el dispositivo receptor filtra, mediante el uso de un filtro sintonizable rápido, datos de servicio requeridos de una señal enviada por la difusión de capa óptica, para lograr un propósito de recepción.

- 25 El filtro sintonizable rápido en las realizaciones puede incluir: un módulo de selección, un conmutador óptico rápido, un módulo de salida, y similares, los cuales se describen en detalle en la siguiente Realización 1.

En un proceso de implementación específico, un módulo de filtro sintonizable rápido usa un modo de trabajo de multitrayecto de dos niveles, y el filtro sintonizable rápido puede filtrar, rápidamente, de una señal multilongitud de onda, una celda que necesita recibirse (los datos de servicio se encapsulan en la celda).

#### Realización 1

- 30 La Figura 2A muestra un diagrama estructural esquemático de un dispositivo receptor según una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 2A, el dispositivo receptor de la presente realización incluye: al menos dos módulos de selección 201, un conmutador óptico rápido 202 que se conecta a cada módulo de selección 201, un módulo de salida 203 que se conecta a todos los conmutadores ópticos rápidos 202, y un receptor 204 que se conecta al módulo de salida 203.

- 35 El módulo de selección 201 se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda, filtrar una primera señal óptica de un segmento temporal establecido de la señal óptica multilongitud de onda, y enviar la primera señal óptica al conmutador óptico rápido 202.

- 40 La señal óptica multilongitud de onda se difunde mediante un dispositivo de difusión de longitud de onda en un aparato de tejido de conmutación óptica (a saber, una salida del dispositivo de difusión de longitud de onda) (debe notarse que, si múltiples módulos de selección 201 se conectan en serie, el primer módulo de selección se conecta al dispositivo de difusión de longitud de onda, y los restantes módulos de selección se conectan a un módulo de selección previo).

El conmutador óptico rápido 202 se configura para seleccionar una segunda señal óptica a partir de la primera señal óptica filtrada por el módulo de selección 201, y enviar la segunda señal óptica al módulo de salida 203.

- 45 El módulo de salida 203 se configura para combinar las segundas señales ópticas seleccionadas, de forma separada, por todos los conmutadores ópticos rápidos 202 en una señal de ráfaga óptica, y enviar la señal de ráfaga óptica al receptor 204.

El receptor 204 se configura para llevar a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica para obtener una señal eléctrica, extraer datos de servicio de la señal eléctrica, y producir los datos de servicio.

- 50 En un proceso de aplicación específico, las primeras señales ópticas producidas, de forma separada, por los al menos dos módulos de selección pueden superponerse parcialmente en el tiempo; y las segundas señales ópticas producidas por los al menos dos conmutadores ópticos rápidos no se superponen en el tiempo.

En particular, en la Figura 2A, los al menos dos módulos de selección 201 se disponen de manera serial.

Por ejemplo, si el número de módulos de selección incluido en el dispositivo receptor es dos (por ejemplo, un primer módulo de selección y un segundo módulo de selección), el número de conmutadores ópticos rápidos también es dos (por ejemplo, un primer conmutador óptico rápido y un segundo conmutador óptico rápido) y, en el presente caso, el primer módulo de selección en la presente realización separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica 1 correspondiente a un segmento temporal 1.

El segundo módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica 2 correspondiente a un segmento temporal 2.

La señal óptica 1 se superpone parcialmente a la señal óptica 2 en el tiempo, la señal óptica 1 incluye, al menos completamente, una señal óptica 3 en una longitud de onda seleccionada 1 y en un intervalo de tiempo seleccionado 1, la señal óptica 2 incluye, al menos completamente, una señal óptica 4 en una longitud de onda 2 seleccionada y en un intervalo de tiempo 2 seleccionado, y la señal óptica 3 no se superpone a la señal óptica 4 en el tiempo.

El primer conmutador óptico rápido separa la señal óptica 3 de la señal óptica 1, y el segundo conmutador óptico rápido separa la señal óptica 4 de la señal óptica 2.

El módulo de salida combina las señal óptica 3 y la señal óptica 4 en una señal de ráfaga óptica, y envía la señal de ráfaga óptica al receptor.

El receptor recibe la señal de ráfaga óptica producida por el módulo de salida, lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica, y extrae datos de servicio 1 correspondientes a la señal óptica 3 y datos de servicio 2 correspondientes a la señal óptica 4. Debe comprenderse que las señales ópticas 1 a 4 son todas señales ópticas específicas usadas como ejemplos para la descripción, y no se encuentran limitadas en la presente realización. La primera señal óptica y la segunda señal óptica que se describen más arriba pueden interpretarse como términos generales usados para una mejor descripción, donde la primera señal óptica incluye la señal óptica 1, la señal óptica 2, y similares, y la segunda señal óptica incluye la señal óptica 3, la señal óptica 4, y similares.

En la presente realización, el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor puede satisfacer un requisito actual de un enrutador o un conmutador en una velocidad de conmutación, es decir, el aparato de tejido de conmutación óptica que usa el dispositivo receptor puede soportar una capacidad relativamente grande y una velocidad de conmutación relativamente rápida.

En otra realización opcional, el dispositivo receptor de la presente realización puede además incluir un módulo de entrada 205. Como se muestra en la Figura 2B, el módulo de entrada 205 se conecta, de forma separada, a los al menos dos módulos de selección.

El módulo de entrada 205 se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda enviada por el dispositivo de difusión de longitud de onda en el aparato de tejido de conmutación óptica, separar la señal óptica multilongitud de onda en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, e ingresar cada señal óptica multilongitud de onda en un módulo de selección 201 correspondiente, donde el número de señales ópticas multilongitud de onda es igual al de los módulos de selección 201.

Los al menos dos módulos de selección 201 en la presente realización se disponen de manera paralela. Por ejemplo, si el dispositivo receptor incluye dos módulos de selección, por ejemplo, un primer módulo de selección y un segundo módulo de selección, por consiguiente, se incluyen dos conmutadores ópticos rápidos, por ejemplo, un primer conmutador óptico rápido y un segundo conmutador óptico rápido.

El primer módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda producida por el módulo de entrada 205, la señal óptica 1 correspondiente al segmento temporal 1, y envía la señal óptica restante al segundo módulo de selección; y el segundo módulo de selección separa, de la señal óptica restante, la señal óptica 2 correspondiente al segmento temporal 2.

La señal óptica 1 se superpone parcialmente a la señal óptica 2 en el tiempo, la señal óptica 1 incluye, al menos completamente, una señal óptica 3 en una longitud de onda seleccionada 1 y en un intervalo de tiempo seleccionado 1, la señal óptica 2 incluye, al menos completamente, una señal óptica 4 en una longitud de onda seleccionada 2 y en un intervalo de tiempo seleccionado 2, y la señal óptica 3 no se superpone a la señal óptica 4 en el tiempo.

El primer conmutador óptico rápido separa la señal óptica 3 de la señal óptica 1, y el segundo conmutador óptico rápido separa la señal óptica 4 de la señal óptica 2.

El módulo de salida combina la señal óptica 3 y la señal óptica 4 en una señal de ráfaga óptica, y envía la señal de ráfaga óptica al receptor.

El receptor recibe la señal de ráfaga óptica producida por el módulo de salida, lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica, y extrae datos de servicio 1 correspondientes a la señal óptica 3 y datos de servicio 2 correspondientes a la señal óptica 4. Debe comprenderse que las señales ópticas 1 a 4 son todas señales ópticas usadas como ejemplos para la descripción, y no se encuentran limitadas en la presente realización.

- 5 Por lo tanto, el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor puede satisfacer un requisito actual de un enrutador o conmutador respecto a una velocidad de conmutación.

En una aplicación específica, el módulo de entrada 205 en la Figura 2B puede ser un divisor de una entrada y múltiples salidas, donde el número de salidas del divisor es igual al número de módulos de selección.

- 10 El módulo de salida en la Figura 2A y Figura 2B puede ser un combinador de múltiples entradas y una salida, donde el número de entradas del combinador es igual al número de conmutadores ópticos rápidos.

De manera opcional, todos los módulos de selección en la Figura 2A y Figura 2B pueden ser microanillos, por ejemplo, microanillos fabricados mediante el uso de material InP (InP) o un polímero (Polímero), los cuales se configuran para filtrar cualquier longitud de onda de una banda C entera, y pueden controlar un tiempo de sintonía dentro de los 10ns, para coincidir con una longitud de celda.

- 15 Los conmutadores ópticos rápidos en la Figura 2A y Figura 2B pueden implementarse usando un SOA, para implementar una velocidad de conmutación de nivel ps.

De manera opcional, en una aplicación específica, si una velocidad de línea de interconexión se aumenta aún más, más módulos de selección (por ejemplo, microanillos) pueden usarse en el dispositivo receptor, para reducir el tiempo de conmutación del dispositivo receptor. A continuación se describe un ejemplo:

- 20 Si se usan dos módulos de selección, a una velocidad de línea de interconexión de 25Gbps, una velocidad de conmutación de 1ns (que soporta una conmutación de celda de 64 bytes) puede implementarse, y una tasa de utilización de ancho de banda físico de más del 90% puede también asegurarse.

- 25 Si se usan tres módulos de selección, a una velocidad de línea de interconexión de 50Gbps, una velocidad de conmutación de 500ps (que soporta una conmutación de celda de 64 bytes) puede implementarse, y una tasa de utilización de ancho de banda físico de más del 90% puede también asegurarse.

- 30 En cualquiera de los anteriores ejemplos de aplicación específicos, como se muestra en la Figura 2C, el módulo de selección puede implementarse mediante el uso de un microanillo, y una señal de una sola longitud de onda (por ejemplo, la primera señal óptica descrita en la Figura 2A en la Realización 1) puede filtrarse de una señal multilongitud de onda. (Según se describe más arriba, si las primeras señales ópticas filtradas por múltiples módulos de selección se superponen en el tiempo, las partes de inicio y fin de la señal de una sola longitud de onda o la primera señal óptica en la presente memoria descriptiva pueden también incluir una parte de la señal óptica multilongitud de onda, como se muestra en la Figura 2C). De esta manera, el número de microanillos y la capacidad de todo el aparato de tejido de conmutación óptica aumentan de forma lineal. Por ejemplo, para establecer un aparato de tejido de conmutación óptica de 80x80, suponiendo que existen n módulos de selección (que, en general, corresponden a n microanillos, donde, sin embargo, un módulo de selección puede también implementarse usando un microanillo de múltiples niveles, el cual es principalmente para aumentar una relación de extinción de filtrado del microanillo) en cada dispositivo receptor (suponiendo que cada dispositivo receptor corresponde solo a un receptor), todo el aparato de tejido de conmutación óptica necesita microanillos 80xn.

- 40 En comparación con la técnica anterior en la cual un aparato de tejido de conmutación óptica se establece usando solamente un conmutador óptico SOA, puede verse que el número de conmutadores ópticos SOA usados en la técnica anterior aumenta exponencialmente con el aumento de la capacidad del aparato de tejido de conmutación óptica.

- 45 Sin embargo, mediante el uso del dispositivo receptor en el ejemplo de la realización anterior, un aparato de tejido de conmutación óptica con una gran capacidad puede construirse usando un número relativamente pequeño de componentes ópticos; o, un aparato de tejido de conmutación óptica con una capacidad mayor puede admitirse en la presente realización de la presente invención mediante el uso del mismo número de componentes ópticos que el usado en la técnica anterior.

- 50 En un proceso de aplicación específico, mediante el uso de filtrado de microanillos, es relativamente difícil alcanzar una velocidad de conmutación de nivel ps. Por lo tanto, en la presente realización de la presente invención, se usan múltiples módulos de selección. De esta manera, una limitación respecto a la velocidad de conmutación de cada módulo de selección puede relajarse, y las primeras señales ópticas filtradas por cada módulo de selección se permiten también para la superposición en el tiempo (por ejemplo, la señal óptica 1 y la señal óptica 2 se superponen en el tiempo). Asimismo, según dicho motivo (la velocidad de conmutación del módulo de selección es relativamente lenta), un conmutador óptico rápido se conecta detrás de cada módulo de selección. El conmutador

5 óptico rápido puede implementarse usando un SOA, y la velocidad de conmutación puede alcanzar un nivel ps. De esta manera, después de experimentar conmutadores ópticos rápidos de bloqueo y desbloqueo, las segundas señales ópticas producidas por los conmutadores rápidos no se superponen en el tiempo, un intervalo entre segundas señales ópticas adyacentes (por ejemplo, la señal óptica 3 y la señal óptica 4) puede ser relativamente pequeño y, en teoría, también puede alcanzarse un nivel ps.

10 Puede comprenderse que, en la presente realización de la presente invención, el número de módulos de selección es igual al número de conmutadores ópticos rápidos. Por lo tanto, el número de conmutadores ópticos rápidos también aumenta de forma lineal con el aumento de la capacidad de conmutación del aparato de tejido de conmutación óptica, lo cual es también ventajoso para implementar un aparato de tejido de conmutación óptica con una capacidad mayor. En conclusión, en la presente realización, el módulo de selección se diseña para soportar principalmente una capacidad de conmutación mayor, y el conmutador óptico rápido se usa principalmente para soportar una conmutación relativamente rápida. Una combinación de los dos puede implementar un aparato de tejido de conmutación óptica con una capacidad relativamente grande y una velocidad de conmutación relativamente rápida.

15 En una tercera realización, el dispositivo receptor que se muestra en la Figura 2A y/o Figura 2B puede además incluir: un módulo de generación de reloj de recepción 206, como se muestra en la Figura 2D.

20 El módulo de generación de reloj de recepción 206 se configura para generar un reloj de encabezamiento que es de una trama de ráfaga óptica a filtrar y que se usa por el módulo de selección 201 y el conmutador óptico rápido 202, de modo que el reloj de encabezamiento del dispositivo receptor es síncrono con un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica enviado por un dispositivo emisor en el aparato de tejido de conmutación óptica.

25 Una manera específica puede ser la siguiente: el módulo de selección 201 o el conmutador óptico rápido 202 se cambian por un estado activo en un borde ascendente del reloj de encabezamiento de la trama de ráfaga óptica a filtrar, comienza a filtrar una primera señal óptica correspondiente al módulo de selección 201 o una segunda señal óptica correspondiente al conmutador óptico rápido 202, y cambia a un estado inactivo en un borde descendente del reloj de encabezamiento de la trama de ráfaga óptica a filtrar, para completar el filtrado de la primera señal óptica o segunda señal óptica. Por lo tanto, en un caso general, las fases de los relojes de encabezamiento que son de las tramas de ráfaga óptica a filtrar y generadas por el módulo de generación de reloj de recepción 206 y enviadas a diferentes módulos de selección 201 son diferentes (los puntos temporales que corresponden, de forma separada, al borde ascendente y al borde descendente son diferentes); de manera similar, en un caso general, las fases de los relojes de encabezamiento aplicables que son de las tramas de ráfaga óptica a filtrar y generadas por el módulo de generación de reloj de recepción 206 y enviadas a diferentes conmutadores ópticos rápidos 202 también son diferentes. Es decir, la fase de cada reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica necesita obtenerse según información de autorización de programación correspondiente a un módulo de programación en el aparato de tejido de conmutación óptica, y entonces el módulo de selección y el conmutador óptico rápido se controlan para filtrar la primera señal óptica o segunda señal óptica en un punto temporal apropiado.

35 Además, en una implementación específica, el reloj de encabezamiento que es de la trama de ráfaga óptica a filtrar y generado por el módulo de generación de reloj de recepción 206 necesita enviarse en un intervalo de tiempo permitido según la información de autorización de programación. Por lo tanto, el reloj de encabezamiento de la trama de ráfaga óptica a filtrar puede no seguir un ciclo fijo.

40 El módulo de generación de reloj de recepción 206 se conecta, de forma separada, a cada módulo de selección, y el módulo de generación de reloj de recepción se conecta, de forma separada, a cada conmutador óptico rápido.

45 En la presente realización, el módulo de generación de reloj de recepción 206 principalmente genera el reloj de encabezamiento que es de la trama de ráfaga óptica a filtrar y que se usará por el módulo de selección y el módulo de conmutador óptico rápido (el receptor 204 incluido en el dispositivo receptor es un receptor en modo ráfaga, y un reloj de datos se extrae por el propio receptor en modo ráfaga). Una manera de implementación específica es que el módulo de generación de reloj de recepción 206 recibe el reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica y la información de autorización de programación que se envían desde el receptor, y luego lleva a cabo el procesamiento en la manera establecida en el ejemplo anterior.

50 El receptor 204 en la Figura 2D recibe una señal de ráfaga óptica, lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica, extrae y produce datos de servicio, un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica recibido, e información de autorización de programación, y envía la información de autorización de programación y el reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica recibido al módulo de generación de reloj de recepción 206.

55 Debe comprenderse que una parte de procesamiento de reloj en el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor puede incluir una fuente de reloj, al menos un módulo de generación de reloj de envío, y al menos un módulo de generación de reloj de recepción.

- La fuente de reloj se configura para generar una fuente de reloj síncrona del aparato de tejido de conmutación óptica. En una implementación específica, puede enviarse una fuente de reloj síncrona correspondiente a la señal de ráfaga óptica, por ejemplo, una manera de implementación 1 de fuente de reloj síncrona que se muestra en la Figura 2E (además, un impulso puede enviarse también a intervalos de un número fijo de OB según la Figura 2E según un diseño específico de un método para transmitir información de autorización de programación, para formar una fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona, que es una manera de implementación 2 de fuente de reloj síncrona que se muestra en la Figura 2E). De manera aparente, un reloj de datos usado en todo el tejido de conmutación óptica puede obtenerse según la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona mediante la multiplicación de frecuencia.
- 5
- 10 Puede comprenderse que, en la anterior manera de sincronización, el aparato de tejido de conmutación óptica (excepto el reloj de servicio del módulo de programación de servicio en la Figura 3F) puede usar un mismo dominio de reloj, para implementar la sincronización de frecuencia de reloj, y entonces el receptor en el dispositivo receptor en la dirección de recepción puede recibir una señal de ráfaga óptica a intervalos de alrededor de 1ns llevando a cabo el ajuste de fase solamente.
- 15 **Realización 2**
- La Figura 3A muestra un diagrama estructural esquemático de un aparato de tejido de conmutación óptica según una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 2A, el aparato de tejido de conmutación óptica de la presente realización incluye: un dispositivo emisor 300, un dispositivo de difusión de longitud de onda 400, y un dispositivo receptor 200.
- 20 El dispositivo emisor 300 se configura para recibir una señal eléctrica que incluye datos de servicio, convertir la señal eléctrica en una señal óptica mediante el uso de una longitud de onda preconfigurada, y enviar la señal óptica al dispositivo de difusión de longitud de onda 400.
- El dispositivo de difusión de longitud de onda 400 se configura para enviar la señal óptica al dispositivo receptor 200.
- 25 El dispositivo receptor 200 se configura para adquirir datos de servicio en la señal óptica y producir los datos de servicio.
- En una manera de implementación específica, el aparato de tejido de conmutación óptica además incluye un módulo de programación de servicio 100, donde el dispositivo emisor 300 se configura para recibir la señal eléctrica que incluye datos de servicio y que se envía por el módulo de programación de servicio 100. Puede comprenderse que el módulo de programación de servicio 100 en la Figura 3A se configura para recibir datos de servicio ingresados por un usuario, convertir los datos de servicio en una señal eléctrica, y enviar la señal eléctrica al dispositivo emisor 300.
- 30 De manera opcional, la Figura 3B muestra un diagrama estructural esquemático de un aparato de tejido de conmutación óptica según otra realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 3B, el aparato de tejido de conmutación óptica de la presente realización incluye: un módulo de programación de servicio 100, un dispositivo emisor 300, un dispositivo de difusión de longitud de onda 400, y un dispositivo receptor 200, y además incluye: una fuente de reloj 101 y un módulo de programación 102.
- 35 La fuente de reloj 101 se conecta al módulo de programación 102, y la fuente de reloj se configura para generar una fuente de reloj síncrona del aparato de tejido de conmutación óptica.
- El módulo de programación 102 se conecta al dispositivo de difusión de longitud de onda 400, y se configura para llevar a cabo la programación dinámica en la señal óptica del dispositivo emisor, y se configura para llevar a cabo la selección y recepción, mediante el uso del dispositivo de selección, en un intervalo de tiempo especificado por el módulo de programación.
- 40 En la presente realización, una función del módulo de programación 102 es controlar el módulo de programación de servicio 100 para encapsular datos de servicio en una señal eléctrica (a saber, una celda de servicio), controlar el dispositivo emisor 300 (por ejemplo, un transmisor) para convertir la celda de servicio en una señal óptica en un intervalo de tiempo especificado por el módulo de programación 102, enviar la señal óptica al dispositivo de difusión de longitud de onda 400, y controlar el dispositivo receptor 200 para llevar a cabo la selección y recepción en el intervalo de tiempo especificado por el módulo de programación 102.
- 45 En una tercera realización opcional, el aparato de tejido de conmutación óptica en la presente realización se muestra en la Figura 3C. El aparato de tejido de conmutación óptica en la presente realización es una descripción detallada del aparato de tejido de conmutación óptica que se muestra en la Figura 3A. En la Figura 3C, el dispositivo emisor 300 incluye un transmisor 301.
- 50 El transmisor 301 se configura para convertir una señal eléctrica en una señal óptica.

5 En un proceso de aplicación específico, un dispositivo emisor puede incluir solamente un transmisor. Por consiguiente, un dispositivo receptor en el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo emisor también incluye solamente un receptor. En otras realizaciones, un dispositivo emisor puede incluir también múltiples transmisores. Por consiguiente, un dispositivo receptor en el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo emisor puede incluir también múltiples receptores, y el número de los transmisores y el número de los receptores puede ser el mismo, o puede ser diferente.

10 En un caso general, el número de los transmisores 301 y el número de los receptores 204 (como se muestra en la Figura 2A a la Figura 2B) en el dispositivo receptor 200 son el mismo. Sin embargo, también existe una excepción, por ejemplo, el número de transmisores es mayor que el número de receptores, o el número de transmisores puede ser menor que el número de receptores. La Figura 3C, Figura 3D, y Figura 3E son solamente ejemplos para la descripción. El número de transmisores en el dispositivo emisor no se encuentra limitado en la presente realización.

En particular, el dispositivo receptor 200 en la presente realización puede ser el dispositivo receptor en la Figura 2A o el dispositivo receptor en la Figura 2B.

15 En una cuarta realización opcional, el aparato de tejido de conmutación óptica en la presente realización se muestra en la Figura 3D. El aparato de tejido de conmutación óptica en la presente realización es una descripción detallada del aparato de tejido de conmutación óptica que se muestra en la Figura 3B. En la Figura 3D, el dispositivo emisor 300 incluye un transmisor 301, y además incluye un módulo de generación de reloj de envío 302.

El transmisor 301 se configura para convertir una señal eléctrica enviada por el módulo de programación de servicio 100 en una señal óptica.

20 En la Figura 3C y Figura 3D, el número de los transmisores 301 y el número de los receptores 204 es el mismo. Los anteriores dibujos anexos son meramente ejemplos para la descripción. En otras realizaciones, el número de los transmisores 301 y el número de los receptores 204 puede ser el mismo, o puede ser diferente.

25 El módulo de generación de reloj de envío 302 se configura para seguir la fuente de reloj síncrona generada por la fuente de reloj 101, y generar un reloj de datos que necesita enviarse por el transmisor 301 y un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica que necesita enviarse por el transmisor 301. Un método de implementación específico puede ser el siguiente:

30 El receptor 204 en la Figura 3D recibe una señal de ráfaga óptica, lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica, extrae una fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona e información de autorización de programación, envía la información de autorización de programación y la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona al módulo de generación de reloj de envío 302 en el aparato de tejido de conmutación óptica, y envía la información de autorización de programación al módulo de programación de servicio 100. En una implementación específica, la información de autorización de programación y la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona enviada por el receptor 204 al módulo de generación de reloj de envío 302 puede soportarse en una señal, la información de autorización de programación y la información de fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona pueden establecerse en diferentes ubicaciones de información de la señal, y el módulo de generación de reloj de envío 302 puede extraer la información de autorización de programación y la información de fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona de la señal. De hecho, el módulo de programación de servicio 100 solo requiere la información de autorización de programación. Dado que la información de autorización de programación y la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona se soportan en una señal, las señales que se envían, de forma separada, por el receptor 204 al módulo de generación de reloj de envío 302 y al módulo de programación de servicio 100 y que se identifican por la Figura 3D son iguales. Después de recibir la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona, el módulo de generación de reloj de envío 302 puede generar un reloj de datos para la transmisión según la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona usando la multiplicación de frecuencia, y el reloj de datos para la transmisión se configura para generar una secuencia de bit de datos. El módulo de generación de reloj de envío 302 puede además llevar a cabo el procesamiento como, por ejemplo, el bloqueo de frecuencia (correspondiente a la manera 1 en la Figura 2E), la multiplicación de frecuencia (correspondiente a la manera 2 en la Figura 2E), o cambio de fase, según la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona según la información de autorización de programación, y seleccionar un impulso de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica correspondiente a una ubicación de intervalo de tiempo (o un número de secuencia de ráfaga óptica) especificada por la información de autorización de programación, para formar un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica para la transmisión.

Cada transmisor 301 se conecta a un módulo de generación de reloj de envío 302; y el módulo de generación de reloj de envío 302 se conecta al receptor 204 en el dispositivo receptor del aparato de tejido de conmutación óptica.

55 Puede comprenderse que el reloj que se requiere por el transmisor y generado por el módulo de generación de reloj de envío 302 principalmente incluye dos relojes: uno es un reloj de datos para la transmisión y el otro es un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica para la transmisión.

Según la anterior descripción, el procesamiento de cambio de fase necesita llevarse a cabo en el reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica para la transmisión según la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona recibida por el reloj de envío. Una diferencia de fase entre el reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica para la transmisión y la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona necesita compensar una diferencia de retardo causada por una diferencia de longitudes de fibra óptica entre diferentes transmisores 301 y el dispositivo de difusión de longitud de onda 400, es decir, necesita asegurarse que los relojes de encabezamiento de trama de ráfaga óptica enviados por diferentes transmisores 301 al dispositivo de difusión de longitud de onda 400 se encuentran alineados.

Por ejemplo, una manera de implementación específica del anterior reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica para la transmisión puede ser la siguiente: un número de secuencia se escribe en una sobrecarga de una ráfaga óptica; cuando comienza la medición de distancia, el transmisor 301 graba el tiempo de envío de una OB de un número de secuencia, y entonces el receptor graba el tiempo cuando escribe una ráfaga óptica de un número de secuencia (el receptor 204 y el transmisor 301 se ubican en un mismo panel). La diferencia entre el tiempo de envío y el tiempo de recepción es 2 veces (a saber, un recorrido de ida y vuelta) el retardo del transmisor 301 al dispositivo de difusión de longitud de onda 400.

Como se describe más arriba, la fuente de reloj 101 se conecta al dispositivo de difusión de longitud de onda 400 mediante el uso del módulo de programación 102, una fuente de reloj proveniente de la fuente de reloj 101 y que llega al transmisor 301 experimenta un tiempo de retardo, y una ráfaga óptica enviada al dispositivo de difusión de longitud de onda 400 por el transmisor 301 puede además experimentar un tiempo de retardo. Por lo tanto, el transmisor 301 cambia una fase de la fuente de reloj recibida hacia adelante por dos tiempos de retardo, de modo que puede asegurarse que los relojes de encabezamiento de trama de ráfaga óptica se alinean cuando las ráfagas ópticas enviadas por diferentes transmisores 301 llegan al dispositivo de difusión de longitud de onda 400.

Con referencia a la Figura 2D, Figura 2E, y Figura 3D, una parte de procesamiento de reloj en el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo receptor puede incluir una fuente de reloj 101, al menos un módulo de generación de reloj de envío 302, y al menos un módulo de generación de reloj de recepción 206.

La fuente de reloj 101 provee una fuente de reloj síncrona de todo un aparato de tejido de conmutación óptica. En una implementación específica, una fuente de reloj síncrona correspondiente a una señal de ráfaga óptica puede enviarse, como se muestra en la Figura 2E.

En una implementación específica, la fuente de reloj 101 envía la fuente de reloj síncrona al módulo de programación 102, el módulo de programación 102 modula la información de autorización de programación a una sola longitud de onda mediante el uso de una fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona, para formar una señal óptica de información de autorización de programación, y envía la señal óptica de información de autorización de programación al dispositivo de difusión de longitud de onda 400, y el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 envía la señal óptica de información de autorización de programación a cada dispositivo receptor 200.

Cada dispositivo receptor 200 lleva a cabo la recepción en un segmento temporal fijo, y extrae y envía la información de autorización de programación (una señal eléctrica) y la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona al módulo de generación de reloj de envío 302, al módulo de generación de reloj de recepción, y al módulo de programación de servicio 100.

Las diferencias de retardo del dispositivo de difusión de longitud de onda 400 a diferentes dispositivos receptores 200 se absorben por intervalos de ráfaga óptica. Por ejemplo, a una velocidad de línea de interconexión de 10Gbps (es decir, una velocidad binaria de una señal de interconexión es de 10Gbps), el intervalo de ráfaga óptica puede controlarse dentro de los 5ns y, en el presente caso, las diferencias de retardo del dispositivo de difusión de longitud de onda 400 a diferentes dispositivos receptores 200 necesitan controlarse dentro de 1ns (correspondiente a una diferencia de longitud de fibra óptica de 0,2m; para relajar una limitación respecto a la diferencia de fibra óptica, los intervalos de ráfaga óptica pueden aumentarse de manera adecuada, es decir, la tasa de utilización de ancho de banda se reduce). Un margen se reserva según un encabezamiento de trama de ráfaga óptica del receptor 204 en el dispositivo receptor 200, de modo que puede asegurarse que el módulo de selección 201 y el conmutador óptico rápido 202 del dispositivo receptor 200 funcionan correctamente.

Por consiguiente, el módulo de programación de servicio 100 del aparato de tejido de conmutación óptica recibe datos de servicio de entrada y genera una señal de aplicación de programación según una condición como, por ejemplo, tráfico de datos de servicio de entrada, y envía la señal de aplicación de programación al transmisor 301 del dispositivo emisor 300; y el módulo de programación de servicio 100 encapsula los datos de servicio de entrada en una celda de servicio según la información de autorización de programación y envía la celda de servicio al transmisor 301.

El módulo de programación 102 del aparato de tejido de conmutación óptica recibe, del dispositivo de difusión de longitud de onda 400, información de aplicación de programación enviada por cada transmisor 301 (con referencia a

la Figura 3E o Figura 3G, la información de aplicación de programación se soporta en un intervalo de tiempo de ráfaga y, por lo tanto, el módulo de programación 102 también necesita extraer la información de aplicación de programación en una manera que se usa por el dispositivo receptor 200, es decir, la información de aplicación de programación enviada por múltiples transmisores 301 necesita extraerse de múltiples intervalos de tiempo), genera la información de autorización de programación según un algoritmo de programación, genera, según una fuente de reloj síncrona enviada por la fuente de reloj, un reloj de datos para enviar la información de autorización de programación, soporta la información de autorización de programación en una longitud de onda preestablecida para formar una señal óptica de información de autorización de programación, y envía la señal óptica de información de autorización de programación al dispositivo de difusión de longitud de onda 400.

En la Figura 3E, Figura 3F, y Figura 3G, existen al menos dos dispositivos emisores, el transmisor 301 del dispositivo emisor 300 se configura para recibir una celda de servicio (lo cual se refiere a una celda que soporta datos de servicio) y una aplicación de programación, encapsular la celda de servicio y la aplicación de programación en diferentes intervalos de tiempo para formar datos de envío para la transmisión, y modular los datos de envío a una longitud de onda preestablecida (diferentes transmisores usan diferentes longitudes de onda) para formar una señal óptica de una sola longitud de onda, y enviar la señal óptica de una sola longitud de onda al dispositivo de difusión de longitud de onda 400. Cuando el transmisor 301 envía la señal óptica de una sola longitud de onda, puede usarse un modo ráfaga, como se muestra en la Figura 4A; o puede usarse un modo continuo, como se muestra en la Figura 4B. Cuando se usa el modo continuo, los datos de patrón fijo (los datos de patrón fijo no tienen un significado específico y, en general, son para asegurar la extracción de información de reloj) pueden llenarse en intervalos entre datos válidos.

Por consiguiente, el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 envía múltiples señales ópticas de una sola longitud de onda (señal óptica multilongitud de onda) enviadas por múltiples transmisores 301 a cada dispositivo receptor 200 (es decir, cada dispositivo receptor incluye señales ópticas (que necesitan procesarse por el dispositivo de difusión de longitud de onda) enviadas por todos los transmisores); cuando se requiere la programación dinámica (por ejemplo, cuando la solución se usa dentro de un enrutador), el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 es además responsable de combinar las múltiples señales ópticas de una sola longitud de onda enviadas por los múltiples transmisores 301 para formar una señal óptica multilongitud de onda, separar la señal óptica multilongitud de onda en dos señales ópticas multilongitud de onda mediante el uso de un divisor, enviar una señal óptica multilongitud de onda al módulo de programación 102 (la otra señal óptica multilongitud de onda se enviará al dispositivo receptor), combinar una señal óptica de información de autorización de programación generada por el módulo de programación 102 y la otra señal óptica multilongitud de onda, y enviar la señal combinada a cada dispositivo receptor 200, como se muestra en la Figura 5C.

En la Figura 3E, Figura 3F, y Figura 3G, un trayecto de seguimiento de reloj es como se establece a continuación: fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona - módulo de programación - dispositivo de difusión de longitud de onda - dispositivo receptor - receptor en el dispositivo receptor - módulo de generación de reloj de envío en el dispositivo emisor - transmisor en el dispositivo emisor.

En una realización opcional, como se muestra en la Figura 5A, el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 puede incluir: un combinador 401, una unidad de amplificación óptica 402, y un primer divisor 403.

El combinador 401 se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores 300, combinar las señales ópticas recibidas para formar una señal óptica multilongitud de onda, y enviar la señal óptica multilongitud de onda a la unidad de amplificación óptica 402, donde el combinador puede ser un multiplexor óptico o un acoplador.

La unidad de amplificación óptica 402 se configura para recibir la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador 401, amplificar la señal óptica multilongitud de onda, y enviar una señal óptica multilongitud de onda amplificada al primer divisor 403. Puede comprenderse que la unidad de amplificación óptica se configura principalmente para amplificar una señal óptica y compensar la pérdida de potencia óptica causada por un componente óptico entre el dispositivo emisor y el dispositivo receptor; por lo tanto, cuando un balance de potencia entre el dispositivo emisor y el dispositivo receptor es suficiente, la unidad de amplificación óptica puede omitirse y, en el presente caso, el combinador 401 se conecta directamente al primer divisor 403.

El primer divisor 403 se configura para separar la señal óptica enviada por la unidad de amplificación óptica 402 en múltiples señales ópticas, y enviar cada señal óptica a un dispositivo receptor 200 correspondiente.

Debe notarse que el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo de difusión de longitud de onda 400, como se muestra en la Figura 5A, puede ser en una estructura que se muestra en la Figura 3A y Figura 3C, donde el aparato de tejido de conmutación óptica no incluye la fuente de reloj 101, el módulo de programación 102, el módulo de generación de reloj de envío 302 del dispositivo emisor, y el módulo de generación de reloj de recepción 206 del dispositivo receptor.

Puede comprenderse que, en una realización opcional, el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 puede incluir: el combinador 401 y el primer divisor 403, donde el combinador 401 se conecta, de forma directa, al primer divisor 403.

5 En otra realización opcional, como se muestra en la Figura 5B o Figura 5C, el dispositivo de difusión de longitud de onda 400 puede incluir: un combinador 401, una unidad de amplificación óptica 402, un primer divisor 403, y un segundo divisor 404.

El combinador 401 se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores 300, combinar las señales ópticas recibidas para formar la señal multilongitud de onda, y enviar la señal multilongitud de onda al segundo divisor 404.

10 El segundo divisor 404 se configura para separar la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador 401 en dos señales ópticas, donde una señal óptica multilongitud de onda se envía a la unidad de amplificación óptica 402, y la otra señal óptica multilongitud de onda se envía al módulo de programación 102 del aparato de tejido de conmutación óptica.

15 La unidad de amplificación óptica 402 se configura para amplificar la señal óptica multilongitud de onda enviada por el segundo divisor 404, y enviar una señal óptica multilongitud de onda amplificada al primer divisor 403.

20 El primer divisor 403 se configura para recibir una señal óptica enviada por el módulo de programación 102 y la señal óptica multilongitud de onda de la unidad de amplificación óptica 402, separar la señal óptica del módulo de programación 102 y la señal óptica multilongitud de onda enviada por la unidad de amplificación óptica 402 en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, y enviar cada señal óptica multilongitud de onda a un dispositivo receptor 200 correspondiente.

Por cierto, en una implementación específica, el módulo de programación 102 del aparato de tejido de conmutación óptica puede incluir: un transmisor y un receptor; una realización simple puede ser la siguiente: las estructuras del transmisor y receptor son iguales o similares a las partes correspondientes en el dispositivo emisor y el dispositivo receptor.

25 El módulo de programación extrae información de aplicación de programación (se preconfigura un intervalo de tiempo en el cual se ubica la información de aplicación de programación, enviada por cada transmisor) de la señal óptica multilongitud de onda (la información incluida en dicha señal óptica multilongitud de onda es igual a la información en la señal óptica multilongitud de onda enviada por el segundo divisor a la unidad de amplificación óptica, es decir, además de la información de aplicación de programación, la información asimismo incluye datos de servicio enviados por cada transmisor, y el módulo de programación extrae solamente la información de aplicación de programación) enviada por el segundo divisor en la Figura 5B, y un método para recibir la información de aplicación de programación es similar al del dispositivo receptor. Después de obtener la información de aplicación de programación, el módulo de programación además obtiene información de autorización de programación de cada transmisor y receptor según un algoritmo de programación preestablecido, secuencia la información de autorización de programación según una ubicación de intervalo de tiempo preestablecida, usa un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica (que también incluye un reloj de datos que se obtiene según ello mediante multiplicación de frecuencia, donde un mecanismo de formación del reloj de datos es igual a un mecanismo del módulo de generación de reloj de datos de envío en el dispositivo emisor) de la fuente de reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica síncrona, y luego envía la información de autorización de programación mediante el uso de una sola longitud de onda (en general, la señal óptica enviada en el dispositivo emisor no puede cambiar y, por lo tanto, otra longitud de onda necesita usarse para el envío), donde dicha longitud de onda se combina, nuevamente, con la señal óptica multilongitud de onda que envía la unidad de amplificación óptica y que incluye la información de aplicación de programación y los datos de servicio que envía cada transmisor, para formar una nueva señal óptica multilongitud de onda, la cual se envía a cada dispositivo receptor. Cada dispositivo receptor extrae, en el intervalo de tiempo preestablecido, la información de autorización de programación que envía el módulo de programación en dicha longitud de onda para llevar a cabo una función (la información de autorización de programación en diferentes dispositivos receptores puede ubicarse en diferentes intervalos de tiempo, y la disposición de todos dichos intervalos de tiempo se preconfigura).

50 Una parte de recepción y envío de la información de autorización de programación es similar a una parte correspondiente del dispositivo emisor y del dispositivo receptor, y la información de autorización de programación se genera según la información de aplicación de programación mediante el uso de un algoritmo de programación.

55 Debe notarse que el aparato de tejido de conmutación óptica que incluye el dispositivo de difusión de longitud de onda 400, como se muestra en la Figura 5B, puede ser en una estructura que se muestra en la Figura 3B, Figura 3D, Figura 3E, y Figura 3F, donde el aparato de tejido de conmutación óptica incluye la fuente de reloj 101, el módulo de programación 102, el módulo de generación de reloj de envío 302 del dispositivo emisor, y el módulo de generación de reloj de recepción 206 del dispositivo receptor, y similares.

Si el aparato de tejido de conmutación óptica en la anterior realización usa solamente una fuente luminosa de banda C, es relativamente fácil implementar 90 ondas, es decir, implementar una escala de 90x90.

5 En una aplicación real, si la capacidad se aumenta aún más, el rango de una fuente luminosa puede extenderse, por ejemplo, mediante la implementación de una banda C+L y, en el presente caso, la capacidad puede aumentarse en un tiempo. La fuente luminosa puede continuar extendiéndose en una aplicación de corta distancia.

10 Las personas con experiencia ordinaria en la técnica pueden comprender que todas o algunas de las etapas de las realizaciones del método pueden implementarse por un programa que ordena el hardware relevante. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se llevan a cabo las etapas de las realizaciones del método. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar códigos de programa como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

15 Finalmente, se debe notar que las realizaciones anteriores pretenden meramente describir las soluciones técnicas de la presente invención, antes que limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle con referencia a las anteriores realizaciones, las personas con experiencia ordinaria en la técnica deben comprender que pueden realizarse modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores, o realizarse reemplazos equivalentes de algunas o todas las características técnicas de aquellas, siempre que dichas modificaciones o reemplazos no provoquen que la esencia de las soluciones técnicas correspondientes se aparte del alcance de las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo receptor (200), que comprende:
- 5 al menos dos módulos de selección (201), un conmutador óptico rápido (202) que se conecta a cada módulo de selección (201), un módulo de salida (203) que se conecta a todos los conmutadores ópticos rápidos (202), y un receptor (204) que se conecta al módulo de salida (203), en donde
- el módulo de selección (201) se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda, filtrar una primera señal óptica de un segmento temporal establecido de la señal óptica multilongitud de onda, y enviar la primera señal óptica al conmutador óptico rápido (202);
- 10 el conmutador óptico rápido (202) se configura para seleccionar una segunda señal óptica de la primera señal óptica filtrada por el módulo de selección, y enviar la segunda señal óptica al módulo de salida;
- el módulo de salida (203) se configura para combinar las segundas señales ópticas seleccionadas, de forma separada, por todos los conmutadores ópticos rápidos (202) en una señal de ráfaga óptica, y enviar la señal de ráfaga óptica al receptor (204); y
- 15 el receptor (204) se configura para llevar a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal de ráfaga óptica para obtener una señal eléctrica, extraer datos de servicio de la señal eléctrica, y producir los datos de servicio,
- en donde las primeras señales ópticas producidas, de forma separada, por los al menos dos módulos de selección (201) se superponen parcialmente en el tiempo; y
- las segundas señales ópticas producidas por al menos dos conmutadores ópticos rápidos (202) no se superponen en el tiempo.
- 20 2. El dispositivo receptor (200) según la reivindicación 1, en donde los al menos dos módulos de selección (201) se disponen de manera serial.
3. El dispositivo receptor según la reivindicación 1 o 2, que además comprende un módulo de entrada (205), en donde
- 25 el módulo de entrada (205) se conecta, de forma separada, a los al menos dos módulos de selección (201); y
- el módulo de entrada (205) se configura para recibir una señal óptica multilongitud de onda enviada por un dispositivo de difusión de longitud de onda (400) en un aparato de tejido de conmutación óptica, separar la señal óptica multilongitud de onda en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, e ingresar cada señal óptica multilongitud de onda para un módulo de selección correspondiente, en donde el número de señales ópticas multilongitud de onda es igual al de los módulos de selección.
- 30 4. El módulo receptor (200) según la reivindicación 3, en donde los al menos dos módulos de selección (201) se disponen de manera paralela.
5. El dispositivo receptor (200) según la reivindicación 3 o 4, en donde el módulo de entrada (205) es un divisor de una entrada y múltiples salidas.
6. El dispositivo receptor (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:
- 35 el módulo de salida (203) es un combinador de múltiples entradas y una salida.
7. El dispositivo receptor (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde:
- el módulo de selección (201) es un microanillo.
8. El dispositivo receptor (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende:
- 40 un módulo de generación de reloj de recepción (206), en donde
- el módulo de generación de reloj de recepción (206) se configura para generar un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica que se usa por el módulo de selección (201) y el conmutador óptico rápido (202), de modo que el dispositivo receptor (200) es síncrono con un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica enviado por un dispositivo emisor (300) en el aparato de tejido de conmutación óptica; y
- 45 el módulo de generación de reloj de recepción (206) se conecta, de forma separada, a cada módulo de selección (201), y el módulo de generación de reloj de recepción (206) se conecta, de forma separada, a cada conmutador óptico rápido (202).

9. El dispositivo receptor (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el dispositivo receptor (200) comprende un primer módulo de selección y un segundo módulo de selección, un primer conmutador óptico rápido que se conecta al primer módulo de selección, y un segundo conmutador óptico rápido que se conecta al segundo módulo de selección;
- 5 por consiguiente, cuando el primer módulo de selección se conecta al segundo módulo de selección en paralelo, el primer módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica (1) correspondiente a un primer segmento temporal (1), y
- el segundo módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, una señal óptica (2) correspondiente a un segundo segmento temporal (2);
- 10 cuando el primer módulo de selección se conecta al segundo módulo de selección en serie, el primer módulo de selección separa, de la señal óptica multilongitud de onda, la señal óptica (1) correspondiente al primer segmento temporal (1), y envía la señal óptica restante al segundo módulo de selección; y el segundo módulo de selección separa, de la señal óptica restante, la señal óptica (2) correspondiente al segundo segmento temporal (2);
- 15 la señal óptica (1) correspondiente al primer segmento temporal se superpone parcialmente a la señal óptica (2) correspondiente al segundo segmento temporal en el tiempo, la señal óptica (1) correspondiente al primer segmento temporal comprende, al menos completamente, una señal óptica (3) en una primera longitud de onda seleccionada (1) y en un primer intervalo de tiempo seleccionado (1), la señal óptica (2) correspondiente al segundo segmento temporal comprende, al menos completamente, una señal óptica (4) en una segunda longitud de onda seleccionada (2) y en un segundo intervalo de tiempo seleccionado (2), y la señal óptica (3) en la primera longitud de onda seleccionada no se superpone a la señal óptica (4) en la segunda longitud de onda seleccionada en el tiempo;
- 20 el primer conmutador óptico rápido separa la señal óptica (3) en la primera longitud de onda seleccionada de la señal óptica (1) correspondiente al primer segmento temporal, y el segundo conmutador óptico rápido separa la señal óptica (4) en la segunda longitud de onda seleccionada de la señal óptica (2) correspondiente al segundo segmento temporal; y
- 25 el módulo de salida combina la señal óptica (3) en la primera longitud de onda seleccionada y la señal óptica (4) en la segunda longitud de onda seleccionada en una señal de ráfaga óptica y envía la señal de ráfaga óptica al receptor.
10. Un aparato de tejido de conmutación óptica, que comprende:
- 30 un dispositivo emisor (300), un dispositivo de difusión de longitud de onda (400), y el anterior dispositivo receptor (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde
- el dispositivo emisor (300) se configura para recibir una señal eléctrica que comprende datos de servicio, convertir la señal eléctrica en una señal óptica mediante el uso de una longitud de onda preconfigurada, y enviar la señal óptica al dispositivo de difusión de longitud de onda (400);
- 35 el dispositivo de difusión de longitud de onda (400) se configura para enviar la señal óptica al dispositivo receptor (200); y
- el dispositivo receptor (200) se configura para adquirir datos de servicio en la señal óptica y producir los datos de servicio.
11. El aparato según la reivindicación 10, en donde el aparato además comprende:
- una fuente de reloj (101) y un módulo de programación (102), en donde
- 40 la fuente de reloj (101) se conecta al módulo de programación (102), el módulo de programación (102) se conecta al dispositivo de difusión de longitud de onda (400), y la fuente de reloj (101) se configura para generar una fuente de reloj síncrona del aparato de tejido de conmutación óptica; y
- el módulo de programación (102) se configura para llevar a cabo la programación dinámica en la señal óptica del dispositivo emisor (300), y se configura para llevar a cabo la selección y recepción, por el dispositivo de selección, en un intervalo de tiempo especificado por el módulo de programación (102).
- 45 12. El aparato según la reivindicación 11, en donde el dispositivo emisor (300) comprende:
- un transmisor (301), configurado para convertir una señal eléctrica en una señal óptica; y

un módulo de generación de reloj de envío (302), configurado para seguir la fuente de reloj síncrona generada por la fuente de reloj (101), y generar un reloj de datos que necesita enviarse por el transmisor (301) y un reloj de encabezamiento de trama de ráfaga óptica que necesita enviarse por el transmisor (301).

13. El aparato según la reivindicación 10, en donde el dispositivo de difusión de longitud de onda (400) comprende:

5 un combinador (401), una unidad de amplificación óptica (402), y un primer divisor (403), en donde

el combinador (401) se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores (300), combinar las señales ópticas recibidas para formar la señal multilongitud de onda, y enviar la señal multilongitud de onda a la unidad de amplificación óptica (402);

10 la unidad de amplificación óptica (402) se configura para recibir la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador, amplificar la señal óptica multilongitud de onda, y enviar una señal óptica multilongitud de onda amplificada al primer divisor (403); y

el primer divisor (403) se configura para separar la señal óptica enviada por la unidad de amplificación óptica (402) en múltiples señales ópticas, y enviar cada señal óptica a un dispositivo receptor (200) correspondiente.

14. El aparato según la reivindicación 11, en donde el dispositivo de difusión de longitud de onda (400) comprende:

15 un combinador (401), una unidad de amplificación óptica (402), un primer divisor (403), y un segundo divisor (404), en donde

el combinador (401) se configura para recibir señales ópticas enviadas por los al menos dos dispositivos emisores (300), combinar las señales ópticas recibidas para formar la señal multilongitud de onda, y enviar la señal multilongitud de onda al segundo divisor (404);

20 el segundo divisor (404) se configura para separar la señal óptica multilongitud de onda enviada por el combinador (401) en dos señales ópticas, en donde una señal óptica multilongitud de onda se envía a la unidad de amplificación óptica (402), y la otra señal óptica multilongitud de onda se envía al módulo de programación (102) del aparato de tejido de conmutación óptica;

25 la unidad de amplificación óptica (402) se configura para enviar, al primer divisor (403), la señal óptica multilongitud de onda enviada por el segundo divisor (404); y

30 el primer divisor (403) se configura para recibir una señal óptica enviada por el módulo de programación (102) y la señal óptica multilongitud de onda de la unidad de amplificación óptica (402), separar la señal óptica del módulo de programación (102) y la señal óptica multilongitud de onda enviada por la unidad de amplificación óptica (402) en múltiples señales ópticas multilongitud de onda, y enviar cada señal óptica multilongitud de onda a un dispositivo receptor (200) correspondiente.

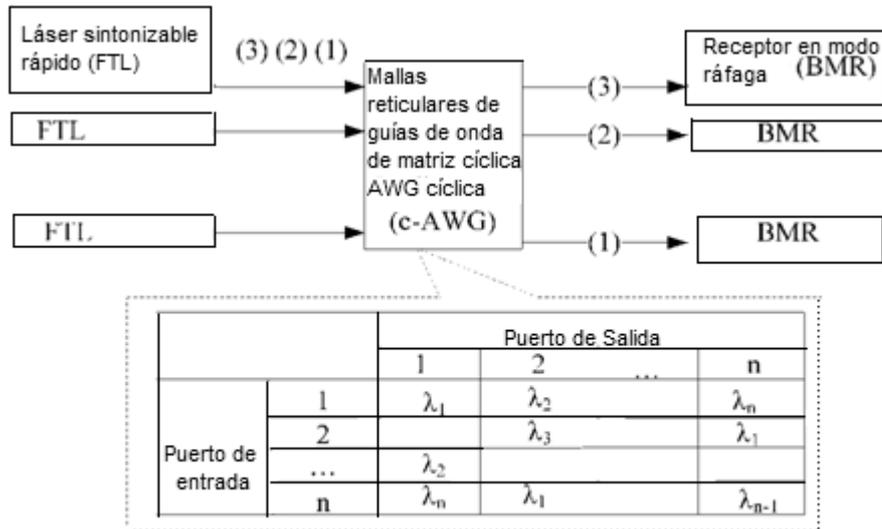


FIG. 1

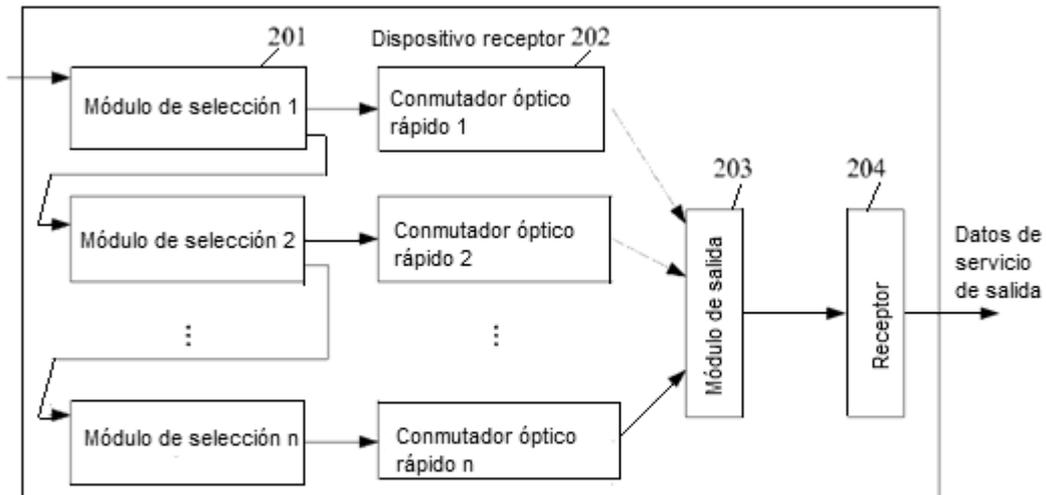


FIG. 2A

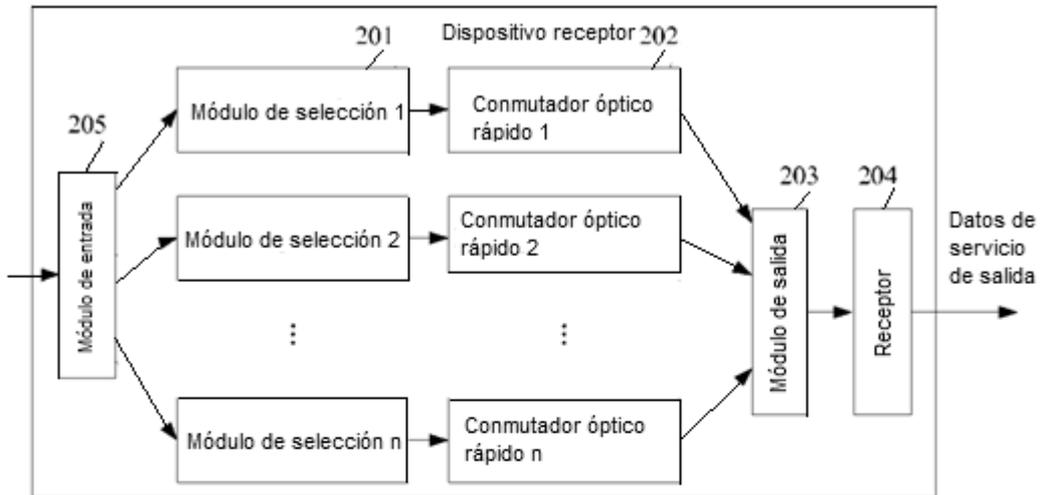


FIG. 2B

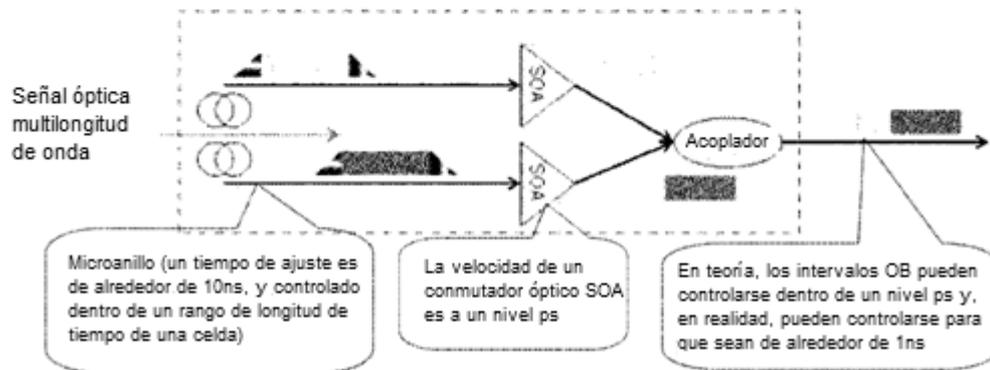


FIG. 2C

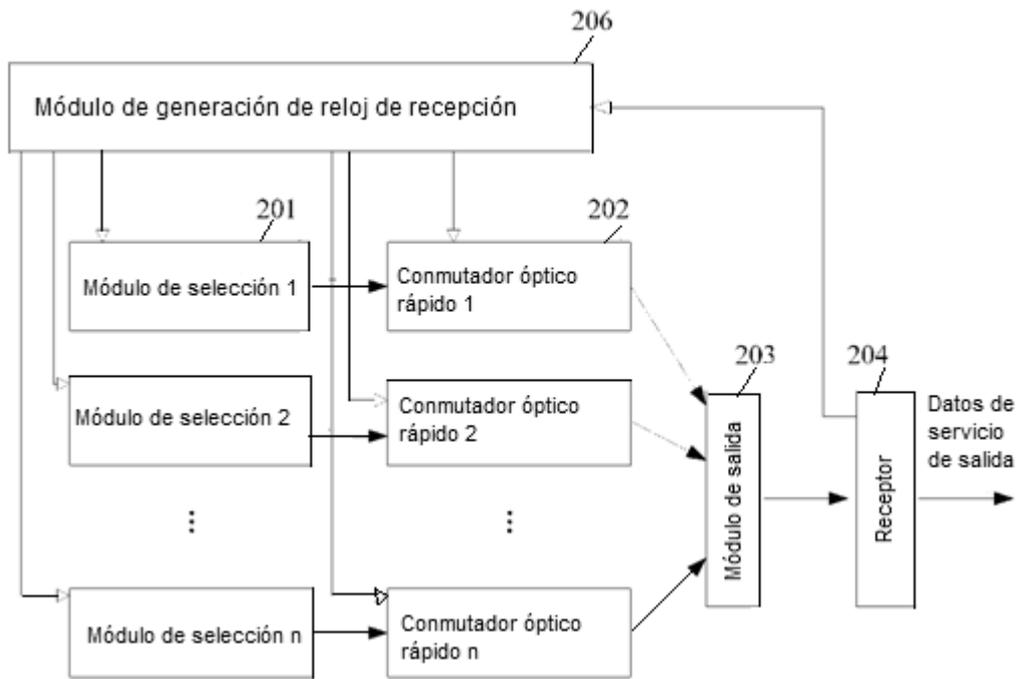


FIG. 2D

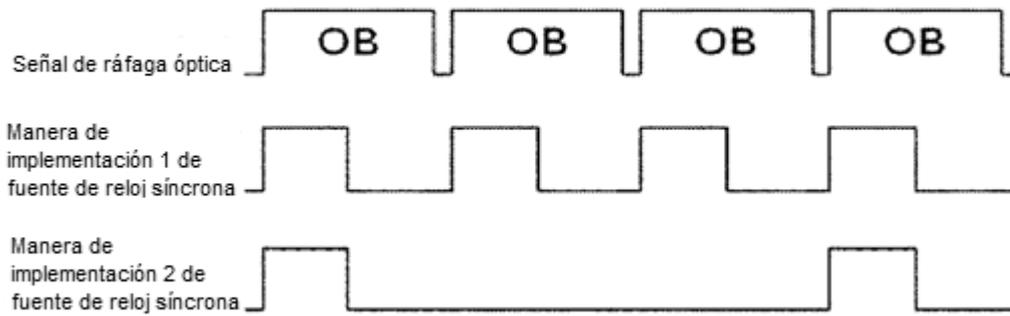


FIG. 2E

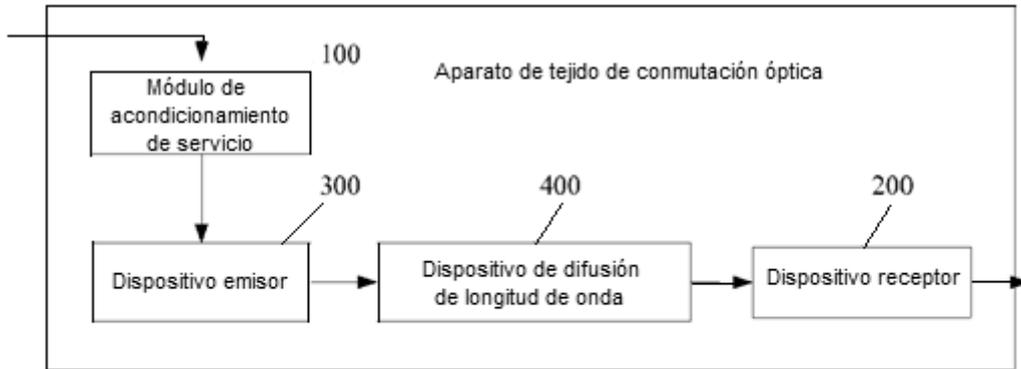


FIG. 3A

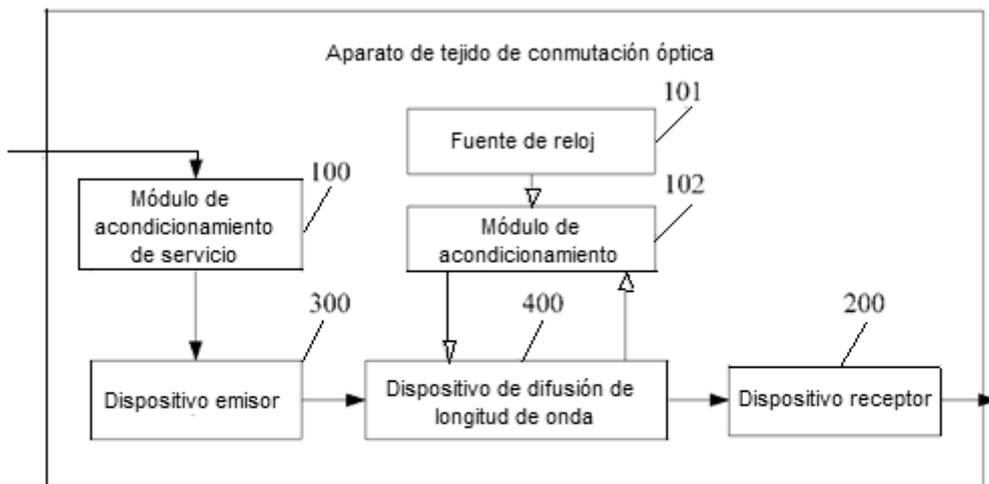


FIG. 3B

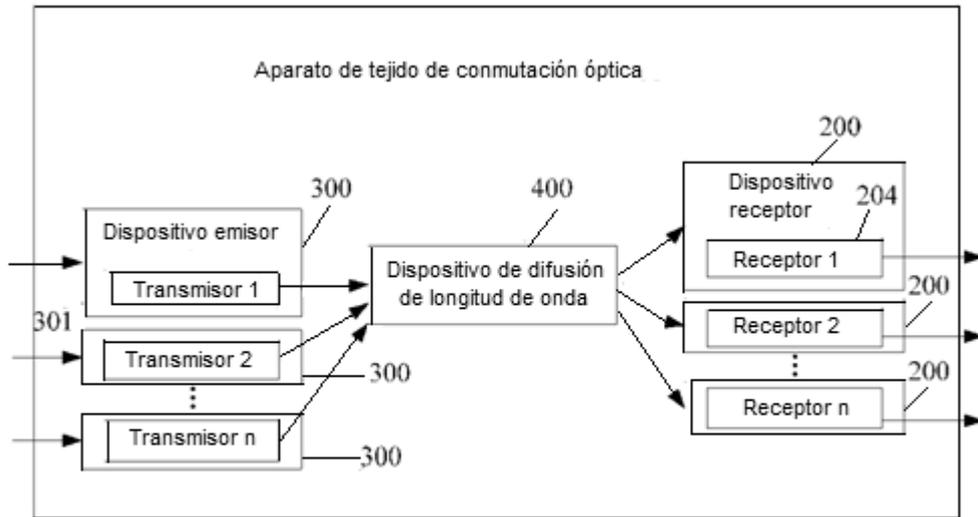


FIG. 3C

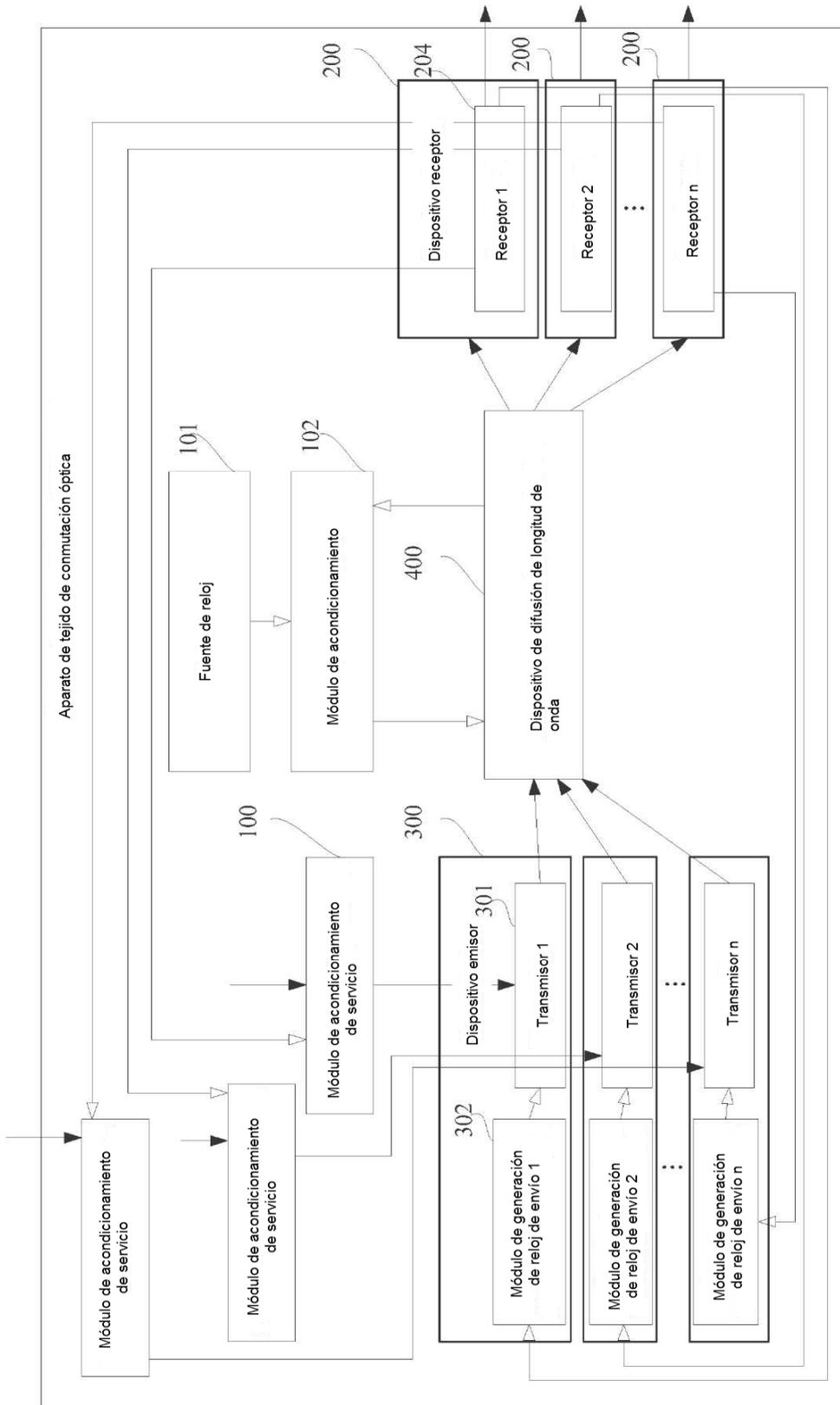


FIG. 3D

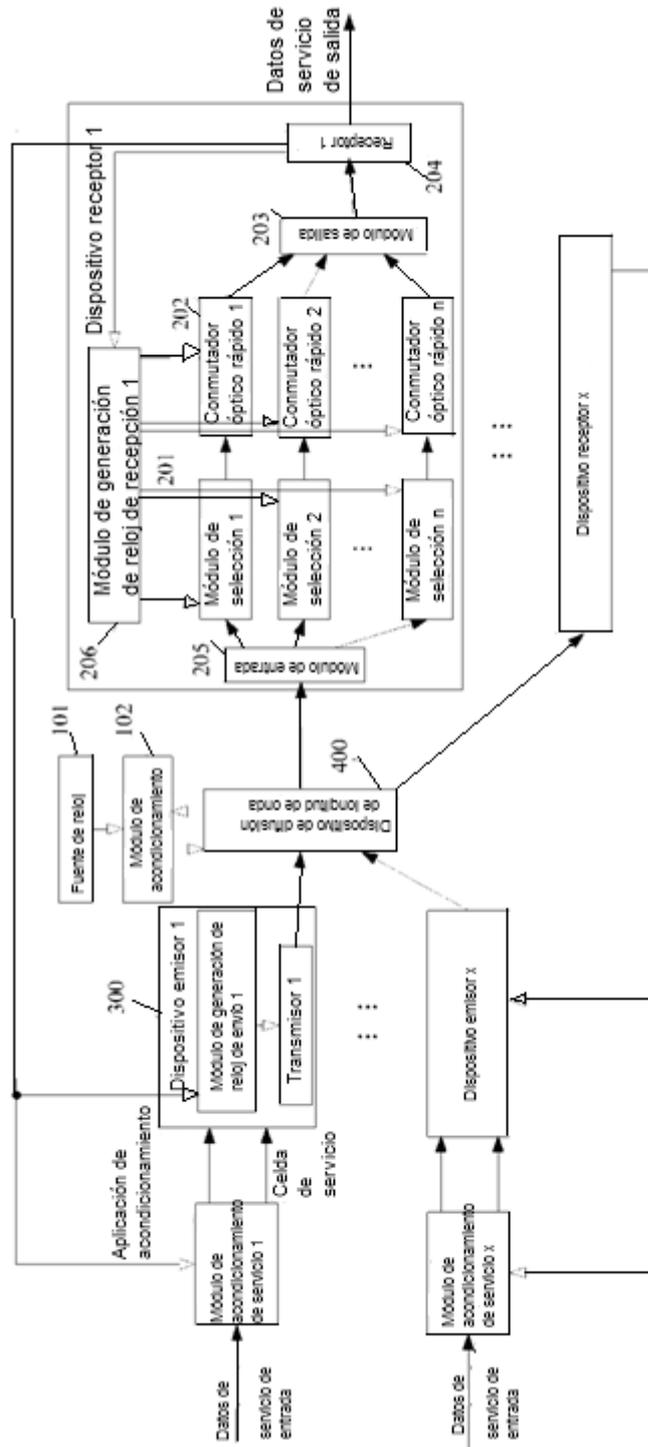


FIG. 3E

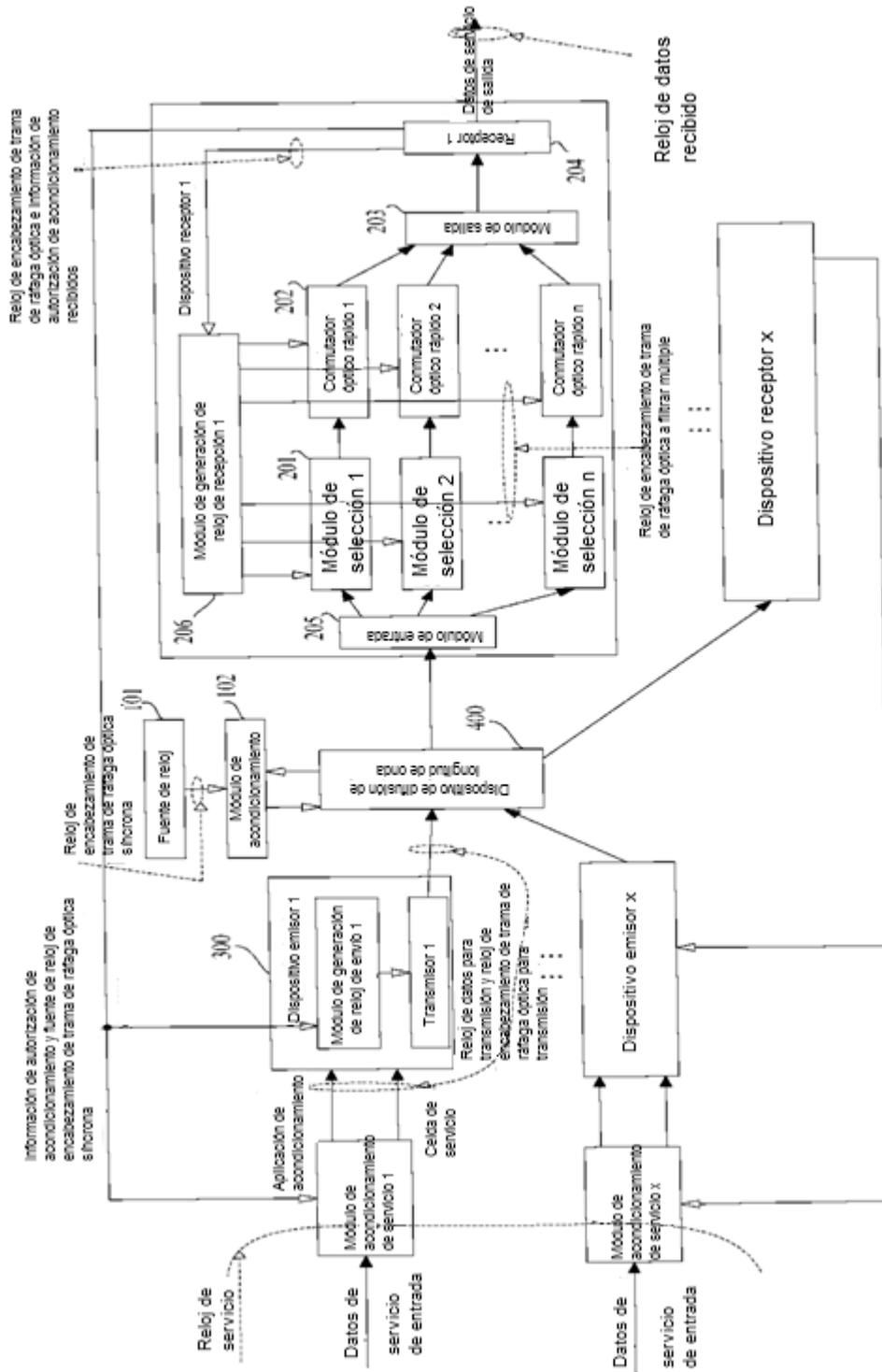


FIG. 3F

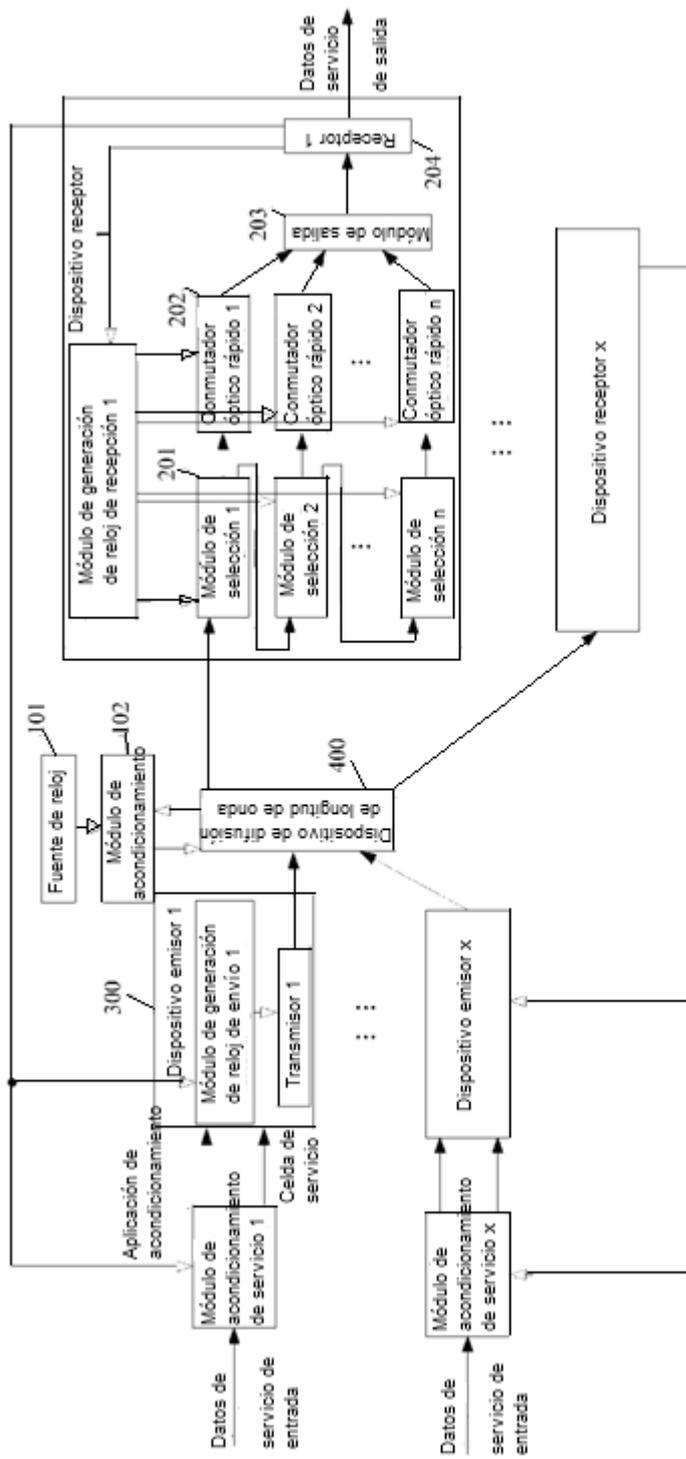


FIG. 3G

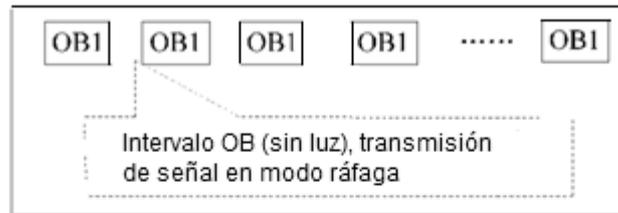


FIG. 4A

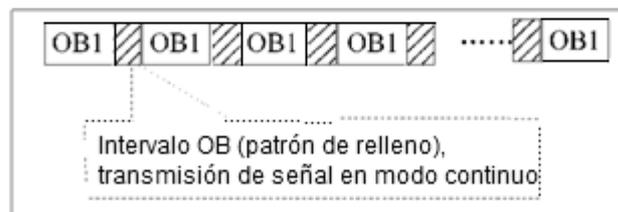


FIG. 4B

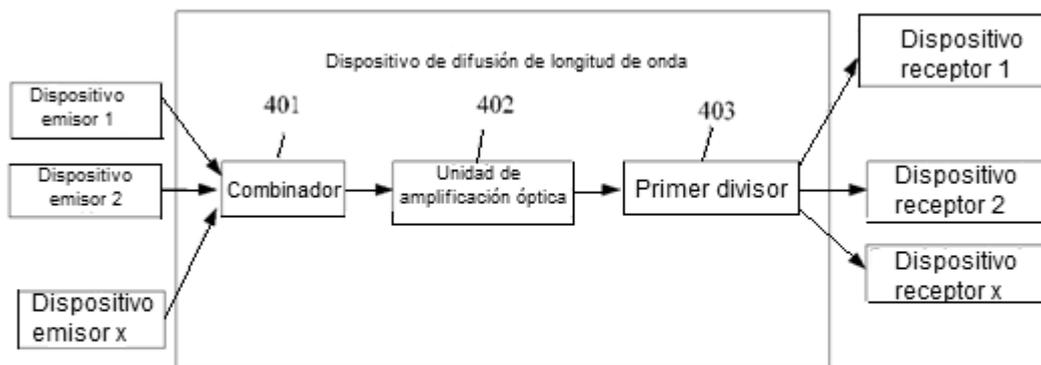


FIG. 5A

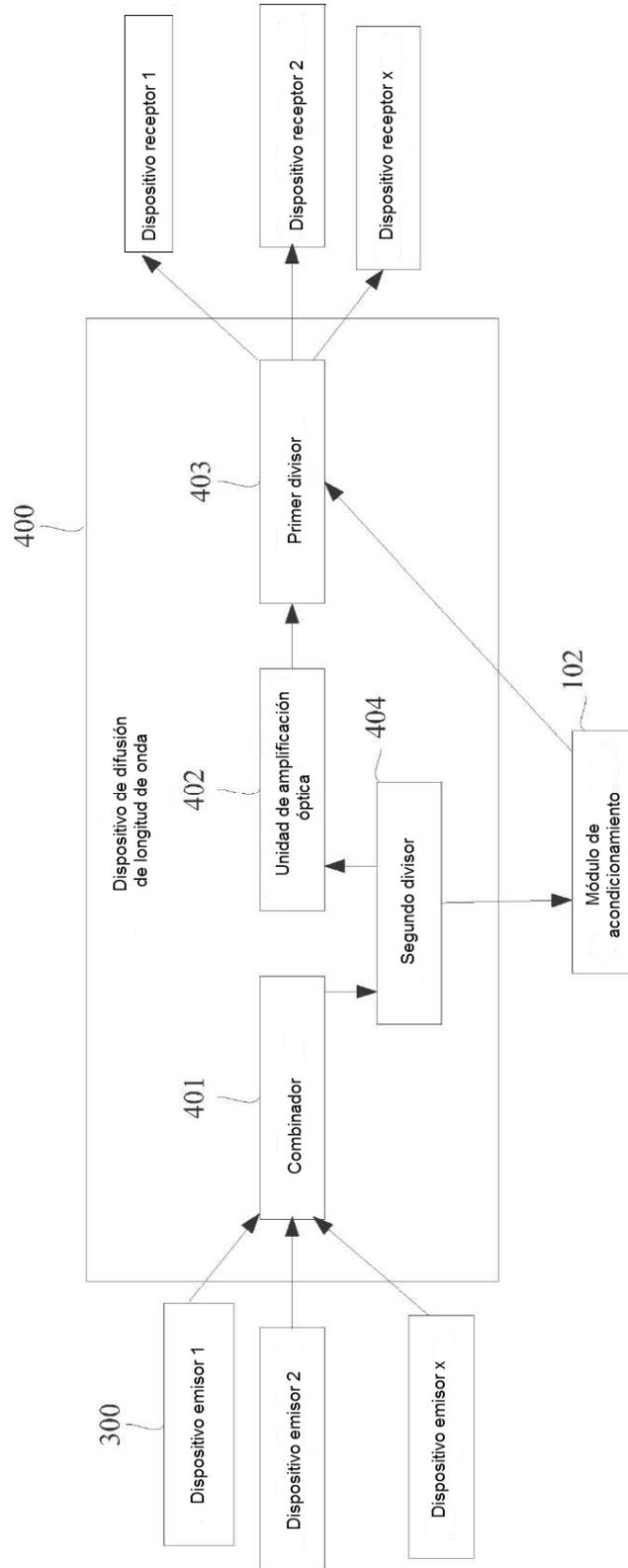


FIG. 5B

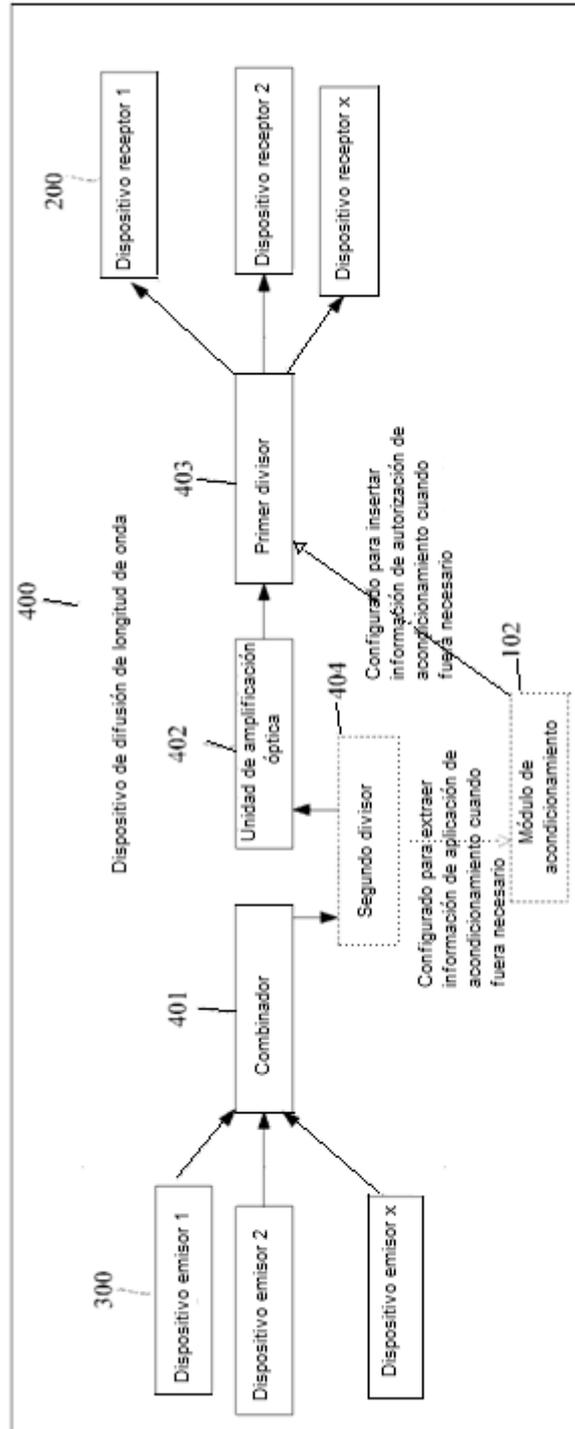


FIG. 5C