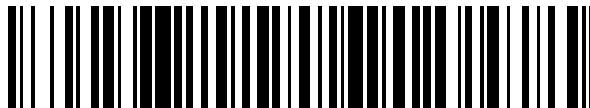


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 261**

51 Int. Cl.:

H04Q 11/00 (2006.01)

H04J 14/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2008 E 08700049 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013 EP 2136495**

54 Título: **Método de acondicionamiento y aparato para red de comunicación óptica**

30 Prioridad:

16.03.2007 CN 200710087515

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

30.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HUANG, ZHIYONG y
WANG, BUYUN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 427 261 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de acondicionamiento y aparato para red de comunicación óptica

CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere al acondicionamiento técnico en el campo de la comunicación, y más específicamente a un aparato y método de acondicionamiento para la red de comunicación óptica.

ANTECEDENTES

10 Con el rápido desarrollo del servicio de paquetes, el diseño de la futura red de comunicación está enfocado sobre la optimización del servicio de paquetes, especialmente en servicio IP. Por ello, es vital mejorar la capacidad de acondicionamiento del servicio y perfeccionar la eficiencia de transmisión del servicio. Actualmente, un método de acondicionamiento incluye principalmente lo siguiente: conexión cruzada eléctrica o conexión cruzada óptica sobre una base de nivel de longitud de onda, tal como una Multiplexor Óptico Reconfigurable de Inserción/Extracción (ROADM), puede transferir de forma selectiva el servicio local aguas arriba/aguas abajo y llevar a cabo la transmisión basada en una cierta longitud de onda mientras la transmisión de otras longitudes de onda no resulta afectada.

15 El ROADM existente incluye el ROADM basado en el Conmutador de Longitud de Onda Seleccionada (WSS). La estructura de tal ROADM está ilustrada en la fig. 1. La fig. 1 ilustra un sistema ROADM de 4 dimensiones constituido por 8 dispositivos de WSS, con dos bucles de servicios invocándose entre sí. Hay distintas aproximaciones para poner en práctica WSS. La más popular es la técnica del Sistema Micro-Electromecánico (MEMS). El ROADM basado en WSS opera de la siguiente manera. Una señal óptica de longitudes de onda múltiples es desmultiplexada por un dispositivo que la dispersa en una pluralidad de señales ópticas con diferentes longitudes de onda únicas. Después señales ópticas con
20 diferentes longitudes de onda únicas son amplificadas y compensadas en dispersión, se focalizaron sobre diferentes lentes MEMS. Controlando el ángulo de reflexión de las lentes MEMS, señales ópticas con diferentes longitudes de onda únicas pueden ser reflejadas en diferentes puertos de salida. Cada puerto de salida emplea el dispositivo de dispersión para multiplexar estas señales ópticas de longitud de onda única en una señal óptica de longitudes de onda múltiples. Como cada dispositivo MEMS es controlado independientemente, se puede conseguir configurar una señal óptica con
25 longitud de onda arbitraria a un puerto de salida arbitrario. Además, cada puerto de salida del WSS puede ser también capaz de transferir servicios locales aguas arriba/aguas abajo.

30 Los inventores del presente invento describen que el ROADM existente tiene los siguientes defectos. Los problemas de dispersión de luz y pérdida de potencia de luz no pueden ser abordados a fondo. Especialmente, para una red con nodos multidimensionales, el problema de dispersión de luz y pérdida de potencia de luz es particularmente severo, y la acumulación de ruido de luz es también considerable. Además, el ROADM existente no puede vigilar adecuadamente la relación de señal a ruido de luz, que afecta a la gestión de la relación de señal a ruido de luz. El ROADM existente falla también para vigilar la longitud de onda en tiempo real, lo que afecta a la vigilancia de la longitud de onda óptica de puerto a puerto. También, el ROADM existente no puede abordar los conflictos de longitud de onda y no soporta la difusión o multidifusión del servicio. Además, el ROADM existente emplea dispositivos ópticos que son bastante caros y no pueden
35 ser comercializados actualmente.

SINGHAL N K y col., titulado "Arquitecturas y algoritmo para multidifusión en redes de malla óptica WDM utilizando conexiones cruzadas, ópticas opaca y transparente" en las páginas TuG8-1, XP 010545759, propone una arquitectura de conmutador para soportar la multidifusión que utiliza conexión cruzada electrónica y conversión O-E-O.

40 SHUN YAO y col., titulado "Diseño de red óptica híbrida con banda de frecuencias y conmutación TDM eléctrica" en las páginas 2803-2808, XP 010677622, propone una arquitectura de conmutación óptica-eléctrica híbrida que integra conmutación de banda de frecuencias completamente óptica y conmutación eléctrica multiplexada por división de tiempo (TDM).

45 KEYAO ZHU y col., titulado "Una revisión del acondicionamiento de tráfico en redes ópticas WDM: arquitecturas y retos" en las páginas 55-64, XP 001162697, revisa algún trabajo de investigación sobre acondicionamiento de tráfico en redes de anillo y malla WDM. MUKHERJEE B y col., titulado "Acondicionamiento del tráfico en redes ópticas de malla" en las páginas 116-118, XP 010745839, propone acondicionamiento de tráfico para redes ópticas de malla revisando arquitecturas de nodo de acondicionamiento, modelos de tráfico, políticas de acondicionamiento, modelos gráficos nuevos, acondicionamiento superviviente y conmutación jerárquica.

50 HONGSIK CHOI y col., titulado "Acondicionamiento de tráfico con mínimo retardo en redes de estrella óptica de WDM" en las páginas 323-330, XP 01921448, aborda la dureza del acondicionamiento del tráfico para redes de estrella que llegan a ser NP completas y propone un método voraz o ávido más simple como una solución a ello.

YUFENG XIN y col., titulado "Una estructura pura para acondicionamiento de tráfico basado en anillo virtual rentable de coste en redes ópticas de WDM" en las páginas 302-307, XP 010890358, presenta un método para acondicionamiento de

tráfico basado en anillos virtuales. En este trabajo, los nodos son primero agrupados en grupos, cada grupo forma un anillo con la propiedad de auto-reparación, a continuación los nodos centrales son decididos de tal manera que el número de nodos centrales es minimizado.

RESUMEN

- 5 Un aparato y método de acondicionamiento para red de comunicación óptica son proporcionados de acuerdo con una realización del presente invento. Los aparatos y métodos proporcionan solución al problema de acumulación de ruido de luz, eliminan conflictos ópticos de longitud de onda, y soportan el servicio de difusión y multidifusión.

Para solucionar los problemas anteriores, se presentan soluciones técnicas a continuación para conseguir el objetivo del presente invento.

- 10 Un aparato de acondicionamiento para una red de comunicación óptica incluye una primera unidad de integración fotoeléctrica y una unidad de acondicionamiento de capa eléctrica, una unidad de conversión electro-óptica, una unidad de multiplexado por división de longitud de onda. La primera unidad de integración fotoeléctrica incluye una unidad de desmultiplexado por división de longitud de onda y una unidad de conversión fotoeléctrica.

- 15 La unidad de desmultiplexado por división de longitud de onda es configurada para desmultiplexar una señal óptica de longitudes de onda múltiples recibida en señales ópticas de longitud de onda únicas.

La unidad de conversión fotoeléctrica es configurada para realizar una conversión fotoeléctrica sobre las señales ópticas de longitud de onda única y generar señales eléctricas de longitud de onda única.

La unidad de acondicionamiento de capa eléctrica es configurada para acondicionar la señal eléctrica de longitud de onda única y emitir señales eléctricas acondicionadas.

- 20 La unidad de conversión electro-óptica, configurada para recibir las señales eléctricas de longitud de onda única desde la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica y realizar una conversión electro-óptica para generar señales ópticas de longitud de onda única.

La unidad de multiplexado por división de longitud de onda, configurada para multiplexar las señales ópticas de longitud de onda única generadas desde la unidad de conversión electro-óptica a una señal óptica de longitudes de onda múltiples y emitir la señal óptica de longitudes de onda múltiples.

- 25 El aparato de acondicionamiento incluye además: una unidad de desmultiplexado de capa eléctrica y una unidad de multiplexado de capa eléctrica.

La unidad de desmultiplexado de capa eléctrica es configurada para desmultiplexar las señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad de conversión fotoeléctrica en una señal unificada de recipiente con correspondencia.

- 30 La unidad de acondicionamiento de capa eléctrica es configurada para acondicionar y emitir la señal unificada de recipiente con correspondencia desde la unidad de desmultiplexado de capa eléctrica, en que la señal unificada de recipiente con correspondencia es la Unidad de Datos de Canal Óptico.

- 35 La unidad de multiplexado de capa eléctrica es configurada para multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia generada desde la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica a las señales eléctricas de longitud de onda única y emitir las señales eléctricas de longitud de onda única a la unidad de conversión electro-óptica.

Un método de acondicionamiento para una red de comunicación óptica incluye:

desmultiplexar una señal óptica de longitudes de onda múltiples recibida en señales ópticas de longitud de onda única;

- 40 realizar una conversión fotoeléctrica sobre las señales ópticas de longitud de onda única y generar señales eléctricas de longitud de onda única; y

desmultiplexar las señales eléctricas de longitud de onda única para obtener una señal unificada de recipiente con correspondencia, en que la señal unificada de recipiente con correspondencia es la Unidad de Datos de Canal Óptico;

acondicionar y emitir las señales eléctricas de longitud de onda única;

- 45 multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada y obtener señales eléctricas de longitud de onda única;

realizar una conversión electro-óptica sobre la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada en

señales ópticas de longitud de onda única, y multiplexar las señales ópticas de longitud de onda única en una señal óptica de longitudes de onda múltiples.

5 Como puede verse a partir de las soluciones técnicas anteriores, las realizaciones del presente invento realizan una conversión fotoeléctrica sobre señales ópticas y acondicionan la señal eléctrica. La conversión fotoeléctrica es realizada en la red óptica de manera que la acumulación de ruido de luz es eliminada, abordando el problema del acondicionamiento restringido de relación de señal ruido de luz. Una unidad de acondicionamiento de capa eléctrica es empleada también para emitir las señales eléctricas de longitud de onda única. Debido a las características de la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica, el presente invento es capaz de abordar el problema del conflicto de longitud de onda óptica y puede soportar servicios de difusión y multidifusión.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una arquitectura de ROADM en la técnica anterior;

La fig. 2 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una primera realización del presente invento;

15 La fig. 3 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una segunda realización del presente invento;

La fig. 4 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una tercera realización del presente invento;

La fig. 5 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una cuarta realización del presente invento;

20 La fig. 6 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una quinta realización del presente invento;

La fig. 7 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una sexta realización del presente invento;

25 La fig. 8 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una séptima realización del presente invento;

La fig. 9 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una octava realización del presente invento; y

La fig. 10 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una novena realización del presente invento.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Una descripción detallada sobre distintas realizaciones del presente invento se ha dado a continuación en conexión con los dibujos adjuntos.

35 La fig. 2 es un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con una primera realización del presente invento. El aparato es utilizado para acondicionar la longitud de onda óptica. El aparato incluye una primera unidad 201 de integración fotoeléctrica, una unidad 202 de desmultiplexado de capa eléctrica, una unidad 203 de acondicionamiento de capa eléctrica, una unidad 204 de multiplexado de capa eléctrica, y una segunda unidad 205 de integración fotoeléctrica. La primera unidad 201 de integración fotoeléctrica incluye una unidad 2011 de desmultiplexado por división de longitud de onda, la unidad 2012 de conversión fotoeléctrica. La segunda unidad 205 de integración electro-óptica incluye una unidad 2052 de conversión electro-óptica y una unidad 2051 de multiplexado por división de longitud de onda.

40 Una señal óptica de longitud de onda múltiple es descompuesta por una unidad 2011 de desmultiplexado por división de longitud de onda en una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única. Las señales ópticas de longitud de onda única sufren una conversión fotoeléctrica por una unidad 2012 de conversión fotoeléctrica y resultan señales eléctricas de longitud de onda única. Las señales eléctricas de longitud de onda única son señales eléctricas convertidas a partir de una
45 señal óptica de longitud de onda única. La primera unidad 201 de integración fotoeléctrica pone en práctica la amplificación, rectificación y nueva temporización, que puede ser configurada para recuperar las señales ópticas de longitud de onda única, compensar la dispersión ocurrida en el sistema de Multiplexado por División de Longitud de Onda (WDM) y compensar la pérdida de potencia de luz. La unidad 202 de desmultiplexado de capa eléctrica es configurada para desmultiplexar las señales eléctricas de longitud de onda única y emitir una señal unificada de recipiente con

correspondencia. La señal unificada de recipiente con correspondencia puede ser un Recipiente Virtual (VC) o una Unidad de Datos de Canal Óptico (ODU).

La unidad 203 de acondicionamiento de capa eléctrica acondiciona la señal unificada de recipiente con correspondencia y emite esta señal a la unidad 204 de multiplexado de capa eléctrica. La unidad 203 de acondicionamiento de capa eléctrica puede emplear una matriz de acondicionamiento de capa eléctrica para acondicionar la señal de capa eléctrica. La matriz de acondicionamiento de capa eléctrica puede acondicionar la señal de capa eléctrica convertida a partir de la señal óptica de acuerdo al requerimiento para el servicio de transferencia en la red óptica, es decir, qué longitud de onda de la señal óptica debería ser transmitida a qué puerto de salida. Por ello, no ocurrirán conflictos entre señales de capa eléctrica y el problema de conflictos de longitud de onda óptica pueden ser abordados. La señal de capa eléctrica puede ser una señal eléctrica de longitud de onda única y/o una señal unificada de recipiente con correspondencia. Además, debido a las características de la matriz de acondicionamiento de capa eléctrica, la señal de capa eléctrica procedente de un puerto de entrada puede ser dirigida a una pluralidad de puertos de salida, es decir, es realizado un servicio de multidifusión y/o difusión. La matriz de capa eléctrica puede ser un chip de conexión cruzada para capa eléctrica.

La unidad 204 de multiplexado de capa eléctrica puede multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia procedente de la unidad 203 de acondicionamiento de capa eléctrica a señales eléctricas de longitud de onda única de tasa elevada de una manera de interpolación directa o de una manera de interpolación de bit. La unidad 2052 de conversión electro-óptica realiza una conversión electro-óptica sobre las señales eléctricas de longitud de onda única y genera señales ópticas de longitud de onda única y las emite a la unidad 2051 de multiplexado por división de longitud de onda. La unidad 2051 de multiplexado por división de longitud de onda multiplexa las señales ópticas de longitud de onda única y emite las señales ópticas de longitud de onda única.

En particular, la unidad 202 de desmultiplexado de capa eléctrica y/o la unidad 204 de multiplexado de capa eléctrica pueden emplear un Procesador de Correspondencia (procesador MAP).

Además, el objetivo de las realizaciones puede ser conseguido sin la unidad 202 de desmultiplexado de capa eléctrica y la unidad 204 de multiplexado de capa eléctrica. Las señales eléctricas de longitud de onda única convertidas por la unidad de conversión fotoeléctrica 2012 pueden ser introducidas directamente a la unidad 203 de acondicionamiento de capa eléctrica que acondiciona las señales eléctricas de longitud de onda única y emite estas señales a la unidad 2052 de conversión electro-óptica directamente.

Con referencia a la fig. 3, un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una segunda realización del presente invento. El aparato es utilizado para acondicionar el servicio multidimensional de bucle de longitudes de onda múltiples. La diferencia entre la primera y la segunda realizaciones es que las señales tratadas por la unidad 301 de integración fotoeléctrica pueden ser bidireccionales. La unidad 301 de integración fotoeléctrica incluye una unidad 3011 de multiplexado/desmultiplexado por división de longitud de onda, una unidad 3012 de conversión de electro-óptica/fotoeléctrica. Un procesador de MAP 302 proporciona funciones de desmultiplexado y/o multiplexado. Los datos tratados por la unidad 303 de acondicionamiento de capa eléctrica pueden ser bidireccionales. Líneas continuas gruesas con flechas bidireccionales se refieren al acondicionamiento de bucle interior. Líneas de puntos con flechas bidireccionales se refiere al acondicionamiento entre bucles.

Con referencia a la fig. 4, un aparato de acondicionamiento en una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una tercera realización del presente invento. El aparato es utilizado para acondicionar el bucle de extracción en el servicio local. El aparato incluye una primera unidad 401 de integración fotoeléctrica, una unidad 402 de desmultiplexado de capa eléctrica, una unidad 403 de acondicionamiento de capa eléctrica, y una unidad 404 de anulación de correspondencia. La primera unidad 401 de integración fotoeléctrica incluye una unidad 4011 de desmultiplexado por división de longitud de onda y una unidad 4012 de conversión fotoeléctrica. La unidad 404 de anulación de correspondencia puede incluir una unidad 4042 unificada de recipiente de anulación de correspondencia y una unidad 4041 de servicio de anulación de correspondencia.

Una señal óptica de longitudes de onda múltiples es descompuesta por la unidad 4011 de desmultiplexado por división de longitud de onda en una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única. Las señales ópticas de longitud de onda única sufren una conversión fotoeléctrica por una unidad 4012 de conversión fotoeléctrica y se convierten en señales eléctricas de longitud de onda única que son emitidas subsiguientemente a la unidad 402 de desmultiplexado de capa eléctrica. La primera unidad 401 de integración fotoeléctrica proporciona funciones de amplificación, rectificación, y nueva temporización. Además, es capaz de recuperar la señal óptica de longitud de onda única y compensar la dispersión ocurrida en el sistema WDM de modo que compense la pérdida de potencia de luz. La unidad 402 de desmultiplexado de capa eléctrica desmultiplexa las señales eléctricas de longitud de onda única y obtiene una señal unificada de recipiente con correspondencia que es a cada continuación emitida a la unidad 403 de acondicionamiento de capa eléctrica.

La unidad 403 de acondicionamiento de capa eléctrica acondiciona la señal unificada de recipiente con correspondencia y emite la señal unificada de recipiente con correspondencia a la unidad 4042 de anulación de correspondencia de señal unificada de recipiente.

5 La unidad 4042 de anulación de correspondencia de señal unificada de recipiente anula la señal unificada de recipiente con correspondencia y extrae la trama de datos. La señal unificada de recipiente con correspondencia puede ser un Recipiente Virtual o una Unidad de Datos de Canal Óptico (ODU). La unidad 4041 de anulación de correspondencia de servicio es utilizada para anular la correspondencia de la trama de datos, eliminar la cabecera de datos, y extraer datos de servicio.

La unidad 4042 de anulación de correspondencia de señal unificada de recipiente puede utilizar un procesador MAP.

El objetivo del presente invento puede ser conseguido sin la unidad 402 de desmultiplexado de capa eléctrica. Es decir, las señales eléctricas de longitud de onda única obtenidas desde la unidad 4012 de conversión fotoeléctrica son emitidas directamente a la unidad 403 de acondicionamiento de capa eléctrica.

10 Con referencia a la fig. 5, un aparato de acondicionamiento para una red de comunicación óptica está previsto de acuerdo con una cuarta realización del presente invento. El aparato es utilizado para acondicionar el bucle de introducción del servicio local. El aparato incluye una unidad de correspondencia 501, una unidad 502 de acondicionamiento de capa eléctrica, una unidad 503 de multiplexado de capa eléctrica, y una segunda unidad 504 de integración fotoeléctrica. La
 15 unidad de correspondencia 501 incluye una unidad 5011 de correspondencia de servicio y una unidad 5012 de correspondencia de señal unificada de recipiente. La segunda unidad 504 de integración fotoeléctrica incluye una unidad 5042 de conversión electro-óptica y una unidad 5041 de multiplexado por división de longitud de onda.

La unidad 5011 de correspondencia de servicio es configurada para añadir la cabecera de datos a los datos de servicio para obtener una trama de datos. La unidad 5012 de correspondencia de señal unificada de recipiente es utilizada para
 20 hacer corresponder la trama de datos a una señal unificada de recipiente con correspondencia basada en la cabecera de datos en una manera de conexión cruzada de bytes. La señal unificada de recipiente con correspondencia es a continuación emitida a la unidad 502 de acondicionamiento de capa eléctrica.

La unidad 502 de acondicionamiento de capa eléctrica es configurada para emitir la señal unificada con correspondencia a la unidad 503 de multiplexado de capa eléctrica.

25 La unidad 503 de multiplexado de capa eléctrica es configurada para multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia desde la unidad 502 de acondicionamiento de capa eléctrica a señales eléctricas de longitud de onda única y emitir estas señales a la unidad 5042 de conversión electro-óptica.

La unidad 5042 de conversión electro-óptica es configurada para realizar una conversión electro-óptica sobre señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad 503 de multiplexado de capa eléctrica para generar
 30 señales ópticas de longitud de onda única y emitir las señales ópticas a la unidad 5041 de multiplexado por división de longitud de onda.

La unidad 5041 de multiplexado por división de longitud de onda es configurada para multiplexar una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única a una señal óptica de longitudes de onda múltiples y emitir la señal óptica de longitudes de onda múltiples.

La unidad 5012 de correspondencia de señal unificada de recipiente puede utilizar un procesador MAP.

35 Con referencia a la fig. 6, un aparato de acondicionamiento para una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una quinta realización del presente invento. El aparato es utilizado para acondicionar el bucle de introducción/extracción del servicio local. La diferencia entre la quinta realización y la cuarta/tercera realización es que las señales tratadas por la unidad 601 de integración fotoeléctrica pueden ser bidireccionales. La unidad 601 de integración
 40 fotoeléctrica incluye una unidad 6011 de multiplexado/desmultiplexado por división de longitud de onda, y una unidad 6012 de conversión electro-óptica/fotoeléctrico. Un procesador MAP 602 proporciona funciones de desmultiplexado y/o multiplexado. Los datos tratados por una unidad 603 de acondicionamiento de capa eléctrica, un procesador MAP 6042 y una unidad 6041 de correspondencia/anulación de correspondencia de servicio pueden ser bidireccionales. El procesador MAP 6042 puede hacer corresponder/anular la correspondencia a la señal unificada de recipiente.

45 Con referencia a la fig. 7, un aparato de acondicionamiento para una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una sexta realización del presente invento. El aparato está configurado para acondicionar de forma flexible longitudes de onda eléctricas multidimensional es. El aparato es capaz de acondicionar el bucle de introducción/extracción del servicio local y/o acondicionar la longitud de onda. Las señales tratadas por una unidad 701 de integración fotoeléctrica pueden ser bidireccionales. La unidad 701 de integración fotoeléctrica incluye una unidad 7011 de
 50 multiplexado/desmultiplexado por división de longitud de onda y una unidad 7012 de conversión electro-óptica/fotoeléctrica. Un procesador MAP 702 proporciona funciones de desmultiplexado y/o multiplexado. La señal tratada por el procesador MAP puede ser bidireccional. Los datos tratados por una unidad 703 de acondicionamiento de capa eléctrica, un procesador MAP 7042 y una unidad 7041 de correspondencia/anulación de correspondencia de servicio pueden ser bidireccionales. El procesador MAP 7042 puede hacer corresponder/anular la correspondencia de la señal

unificada de recipiente.

Con referencia a la fig. 8, un método de acondicionamiento para acondicionar la longitud de onda en una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una séptima realización del presente invento. El método incluye las siguientes operaciones.

- 5 Operación 801: Un desmultiplexor por división de longitud de onda desmultiplexa una señal óptica de longitudes de onda múltiples en una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única.

Operación 802: Un convertidor fotoeléctrico realiza una conversión fotoeléctrica sobre las señales ópticas de longitud de onda y genera señales eléctricas de longitud de onda única.

- 10 Operación 803: Las señales eléctricas de longitud de onda única son desmultiplexadas para obtener una señal unificada de recipiente con correspondencia.

Operación 804: La señal unificada de recipiente con correspondencia es acondicionada.

Operación 805: La señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada es multiplexada a señales eléctricas de longitud de onda única de tasa elevada de una manera de interpolación directa o de una manera de interpolación de bytes.

- 15 Operación 806: Un convertidor electro-óptico realiza una conversión electro-óptica sobre las señales eléctricas de longitud de onda única y genera señales ópticas de longitud de onda única.

Operación 807: Un multiplexor por división de longitud de onda emite una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única.

- 20 El objetivo del presente invento puede ser conseguido también sin la operación 803 ni la operación 805. En la operación 804, las señales eléctricas de longitud de onda única puede ser acondicionadas directamente.

Las señales eléctricas de longitud de onda única de tasa elevada obtenidas en la operación 805 y las señales eléctricas de longitud de onda única generadas en la operación 802 pueden ser las mismas señales o no.

Las señales ópticas de longitud de onda única obtenidas en la operación 806 y las señales ópticas de longitud de onda única desmultiplexadas en la operación 801 pueden ser las mismas señales o no.

- 25 La señal óptica de longitudes de onda múltiples multiplexada, en la operación 807, a partir de una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única y la señal óptica de longitudes de onda múltiples en la operación 801 pueden ser la misma señal o no.

- 30 Con referencia a la fig. 9, un método de acondicionamiento para acondicionar el bucle de extracción del servicio local en una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una octava realización del presente invento. El método incluye las siguientes operaciones.

Las operaciones 901-904 son similares a las operaciones 801-804.

Operación 905: la señal unificada de recipiente con correspondencia es anulada de correspondencia para extraer una trama de datos.

Operación 906: La trama de datos es anulada de correspondencia de modo que obtenga los datos de servicio.

- 35 Con referencia a la fig. 10, un método de acondicionamiento para acondicionar el bucle de introducción del servicio local en una red de comunicación óptica es proporcionado de acuerdo con una novena realización del presente invento. El método incluye las siguientes operaciones.

Operación 1001: Una cabecera de datos es insertada en los datos de servicio para obtener una trama de datos.

- 40 Operación 1002: La trama de datos es hecha corresponder a una señal unificada de recipiente con correspondencia basada en la cabecera de datos de una manera de conexión cruzada de bytes.

Operación 1003: La señal unificada de recipiente con correspondencia es acondicionada.

Operación 1004: La señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada es multiplexada para obtener señales eléctricas de longitud de onda única.

- 45 Operación 1005: Un convertidor electro-óptico realiza una conversión electro-óptica sobre las señales eléctricas de longitud de onda única y genera señales ópticas de longitud de onda única.

Operación 1006: Un multiplexor por división de longitud de onda multiplexa una pluralidad de señales ópticas de longitud de onda única a una señal óptica de longitudes de onda múltiples y emite la señal óptica de longitudes de onda múltiples.

A partir del análisis anterior, se han descrito a continuación efectos técnicos como resultado de la solución propuesta anteriormente de acuerdo con el presente invento.

- 5 1. En una realización del presente invento, una unidad de integración fotoeléctrica es proporcionada para realizar conversión fotoeléctrica o conversión electro-óptica. La unidad de integración fotoeléctrica proporciona funciones de amplificación, rectificación, y nueva temporización. Además, la unidad de integración fotoeléctrica es capaz de recuperar la señal óptica de longitud de onda única y es capaz también de compensar la dispersión de luz de modo que compense la pérdida de potencia de luz.
- 10 2. En una realización del presente invento, una unidad de integración fotoeléctrica es empleada para realizar una conversión óptica-eléctrica- foto. El problema de acumulación de ruido de luz puede ser eliminado en la red óptica de manera que el problema de gestión restringida sobre la relación de señal a ruido de luz puede ser resuelto.
- 15 3. En una realización del presente invento, un procesador MAP es proporcionado para tratar la señal unificada de recipiente con correspondencia. Un byte de sobrecarga definido por el recipiente con correspondencia puede ser empleado para seguir la pista de los datos de longitud de onda y/o de servicio en la red en tiempo real de manera que es abordado el problema de acondicionamiento restringido sobre la longitud de onda.
- 20 4. En una realización del presente invento, una unidad de acondicionamiento de capa eléctrica es proporcionada para acondicionar las señales eléctricas de longitud de onda única. Debido a las características del método de acondicionamiento de capa eléctrica empleado por la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica, el conflicto de longitud de onda es eliminado, y el servicio de difusión y/o multidifusión puede ser realizado.
- 25 5. En una realización del presente invento, la unidad de integración fotoeléctrica, la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica, y el procesador MAP, etc., son utilizados para constituir un sistema de bajo coste para acondicionar de forma flexible la longitud de onda óptica multidimensional basada en electricidad.

Los métodos y sistemas de acondicionamiento en una red de comunicación óptica de acuerdo con las realizaciones del presente invento son presentados anteriormente en detalle. Varios ejemplos específicos han sido dados para el presente invento para ilustrar el principio y puesta en práctica del presente invento.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato de acondicionamiento para una red de comunicación óptica, que comprende: una primera unidad de integración fotoeléctrica (201, 301, 401, 601, 701) y una unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (203, 303, 403, 603, 703), una unidad de conversión electro-óptica (2052, 3012, 6012, 7012), y una unidad de multiplexado por división de longitud de onda (2051, 3011, 5041, 6011, 7011), comprendiendo la primera unidad de integración fotoeléctrica (201, 301, 401, 601, 701) una unidad de desmultiplexado por división de longitud de onda (2011, 3011, 4011, 6011, 7011) y una unidad de conversión fotoeléctrica (2012, 3012, 4012, 6012, 7012), en que
- 5 la unidad de desmultiplexado por división de longitud de onda (2011, 3011, 4011, 6011, 7011) está configurada para desmultiplexar una señal óptica de longitudes de onda múltiples recibida a señales ópticas de longitud de onda única;
- 10 la unidad de conversión fotoeléctrica (2012, 3012, 4012, 6012, 7012) está configurada para realizar una conversión fotoeléctrica sobre las señales ópticas de longitud de onda única generadas desde la unidad de desmultiplexado por división de longitud de onda (2011, 3011, 4011, 6011, 7011), y generar señales eléctricas de longitud de onda única; y
- 15 la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (203, 303, 403, 603, 703) está configurada para acondicionar las señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad de conversión fotoeléctrica (2012, 3012, 4012, 6012, 7012), y emitir las señales eléctricas acondicionadas;
- la unidad de conversión fotoeléctrica (2052, 3012, 6012, 7012), configurada para recibir las señales eléctricas de longitud de onda única procedentes de la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (203, 303, 403, 603, 703) y realizar una conversión electro-óptica para generar señales ópticas de longitud de onda única; y
- 20 la unidad de multiplexado por división de longitud de onda (2051, 3011, 5041, 6011, 7011), configurada para multiplexar las señales ópticas de longitud de onda única generadas desde la unidad de conversión electro-óptica (2052, 3012, 6012, 7012) a una señal óptica de longitudes de onda múltiples y emitir la señal óptica de longitudes de onda múltiples;
- comprendiendo además
- una unidad de desmultiplexado de capa eléctrica (202, 302, 602, 702) y una unidad de multiplexado de capa eléctrica (204, 302, 602, 702), en que
- 25 la unidad de desmultiplexado de capa eléctrica (202, 302, 602, 702) está configurada para desmultiplexar las señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad de conversión fotoeléctrica (2012, 6012) a una señal unificada de recipiente con correspondencia;
- la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (203, 303, 403, 703) está configurada para acondicionar y emitir la señal de recipiente con correspondencia desde la unidad de desmultiplexado de capa eléctrica (202, 302, 602, 702), en que la señal de recipiente con correspondencia es la Unidad de Datos de Canal Óptico; y
- 30 la unidad de multiplexado de capa eléctrica (204, 302, 602, 702) está configurada para multiplexar la señal de recipiente unificada con correspondencia generada desde la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (202, 302, 602, 702) a las señales eléctricas de longitud de onda única y emitir las señales eléctricas de longitud de onda única a la unidad de conversión electro-óptica (2052, 3012, 6012, 7012).
- 35 2.- El aparato según la reivindicación 1, que comprende además: una unidad de anulación de correspondencia (604), configurada para anular la correspondencia de las señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (603) y extraer datos de servicio.
- 40 3.- El aparato según la reivindicación 1, que comprende: una unidad de correspondencia (604, 704), configurada para hacer corresponder datos de servicio a una señal de recipiente con correspondencia, en que la señal de recipiente unificada con correspondencia es la Unidad de Datos de Canal Óptico.
- 4.- El aparato según la reivindicación 3, en el que la unidad de correspondencia (604, 704) comprende una unidad de correspondencia de servicio (6041, 7041) y una unidad de correspondencia de señal unificada de recipiente (6041, 7041), en el que
- 45 la unidad de correspondencia de servicio (6041, 7041) está configurada para hacer corresponder los datos de servicio a una trama de datos; y
- la unidad de correspondencia de señal unificada de recipiente (6041, 7041) está configurada para hacer corresponder la trama de datos generada desde la unidad de correspondencia de servicio (6041, 7041) a una señal unificada de recipiente con correspondencia.
- 5.- El aparato según la reivindicación 4, que comprende además una unidad de multiplexado de capa eléctrica (602, 702),

en el que

la unidad de multiplexado de capa eléctrica (602, 702) está configurada para multiplexar la señal de recipiente unificada con correspondencia generada desde la unidad de acondicionamiento de capa eléctrica (603, 703) a señales eléctricas de longitud de onda única; y

- 5 la unidad de conversión electro-óptica (6012, 7012) está configurada para realizar una conversión electro-óptica sobre las señales eléctricas de longitud de onda única generadas desde la unidad de multiplexado de capa eléctrica (602, 702), y generar las señales ópticas de longitud de onda única.

6.- Un método de acondicionamiento para una red de comunicación óptica, que comprende:

desmultiplexar una señal óptica de longitudes de onda múltiples en señales ópticas de longitud de onda única (801);

- 10 realizar una conversión fotoeléctrica sobre señales ópticas de longitud de onda única y generar señales eléctricas de longitud de onda única (802); y

caracterizado por,

- 15 desmultiplexar las señales eléctricas de longitud de onda única para obtener una señal unificada de recipiente con correspondencia (803), en que la señal unificada de recipiente con correspondencia es la Unidad de Datos de Canal Óptico;

acondicionar y emitir las señales eléctricas de longitud de onda única (804) utilizando una unidad de acondicionamiento de capa eléctrica; multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada y obtener señales eléctricas de longitud de onda única (805);

- 20 realizar una conversión electro-óptica sobre la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada sobre señales ópticas de longitud de onda única (806), y multiplexar las señales ópticas de longitud de onda única a una señal óptica de longitudes de onda múltiples (807).

7.- El método según la reivindicación 6, caracterizado porque, después de acondicionar y emitir las señales eléctricas de longitud de onda única, el método comprende además:

- 25 anular la correspondencia de las señales eléctricas acondicionadas de longitud de onda única para extraer datos de servicio.

8.- El método según la reivindicación 6, caracterizado porque, las señales ópticas de longitud de onda única después de una conversión electro-óptica y las señales ópticas de longitud única desmultiplexadas a partir de la señal óptica de longitudes de onda múltiples recibida son las mismas señales o señales diferentes.

9.- El método según la reivindicación 6, caracterizado porque,

- 30 la operación de multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada y obtener señales eléctricas de longitud de onda única comprende:

multiplexar la señal unificada de recipiente con correspondencia acondicionada a señales eléctricas de longitud de onda única de tasa elevada de una manera de interpolación directa o de una manera de interpolación de bit.

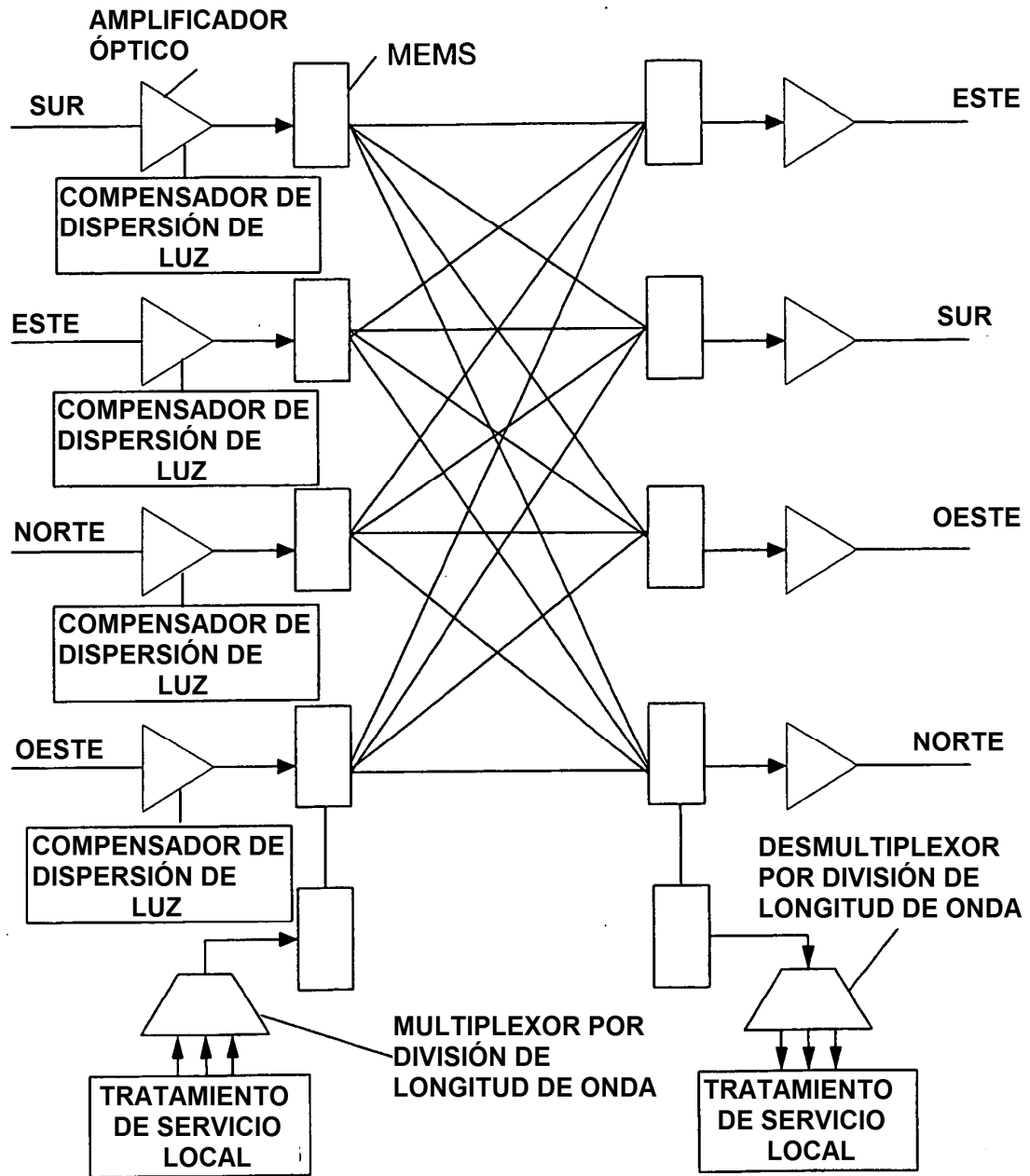


FIG.1

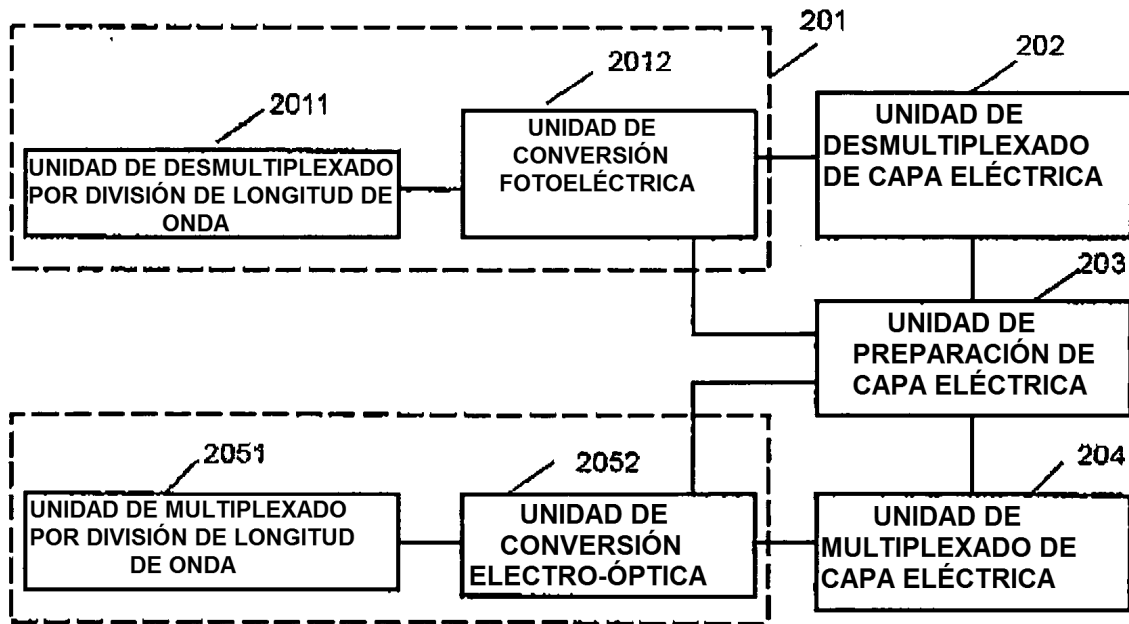


FIG.2

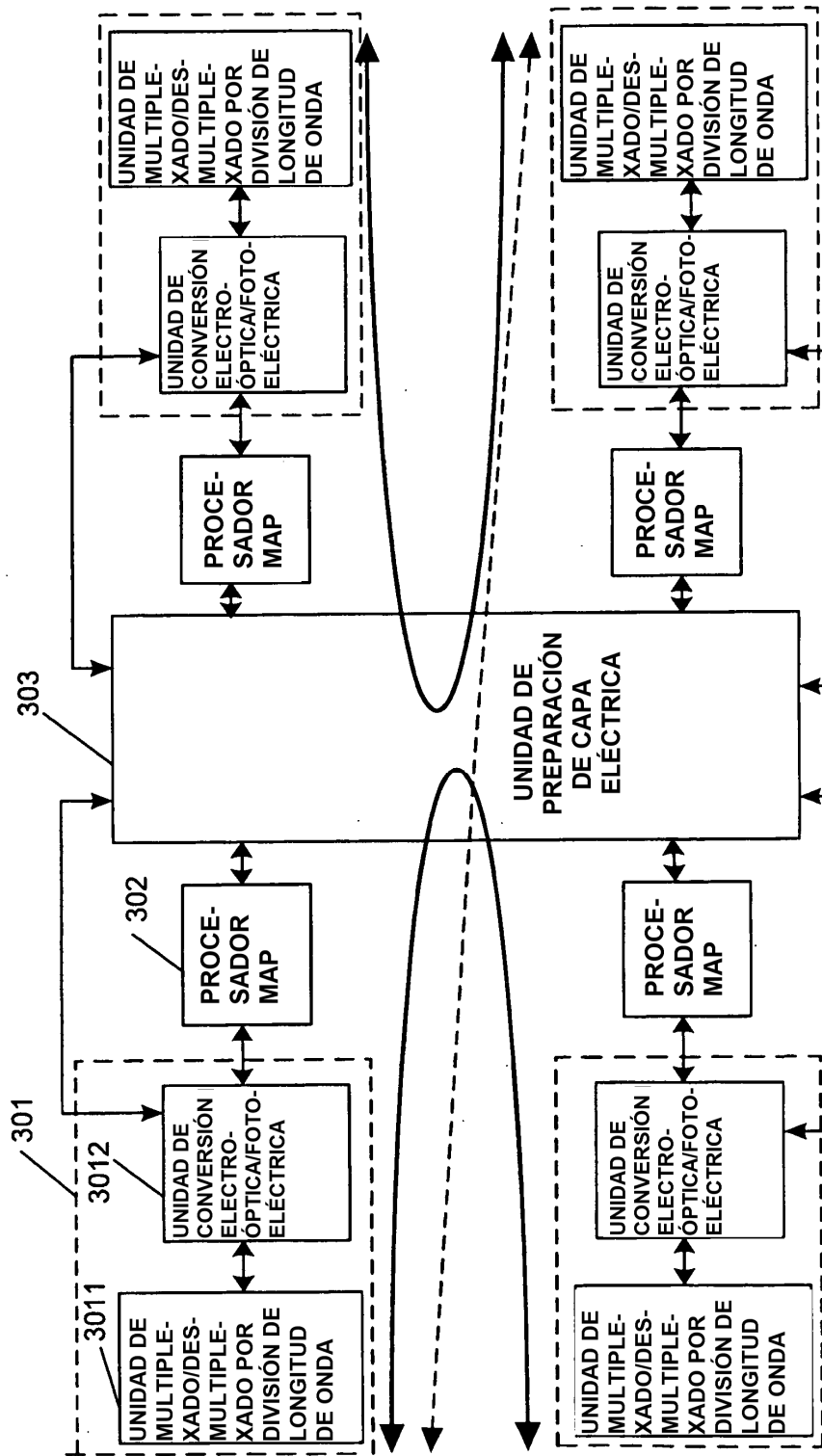


FIG.3

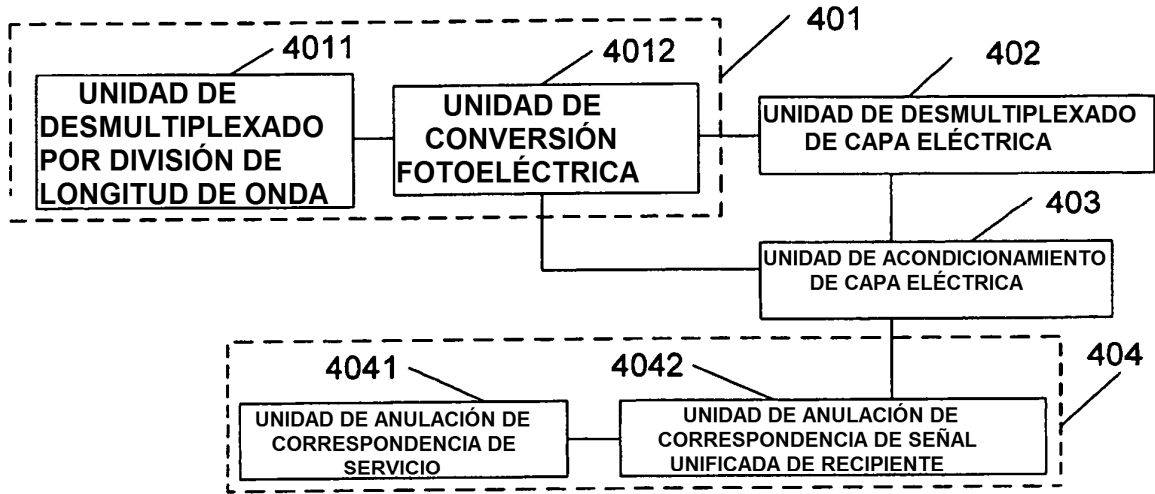


FIG.4

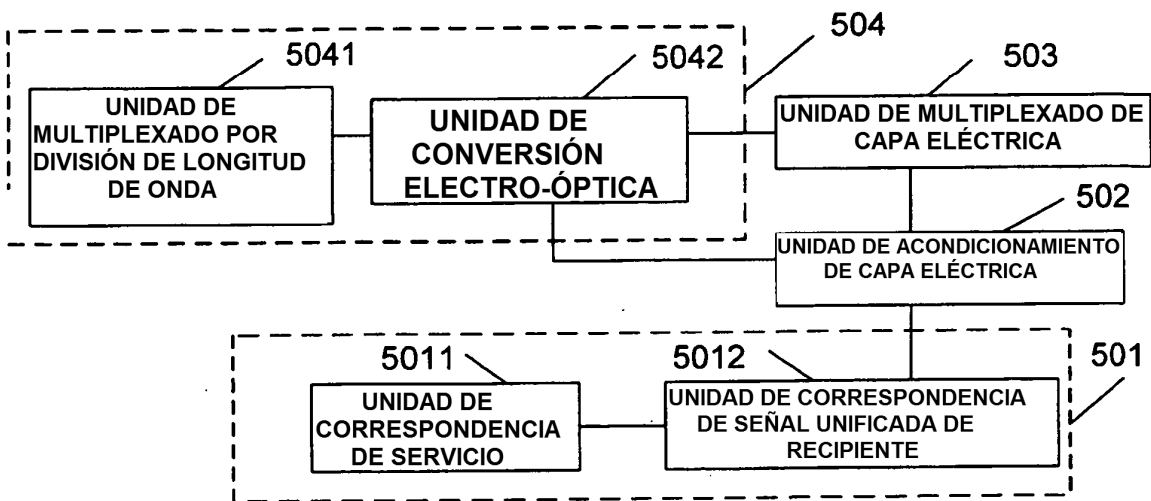


FIG.5

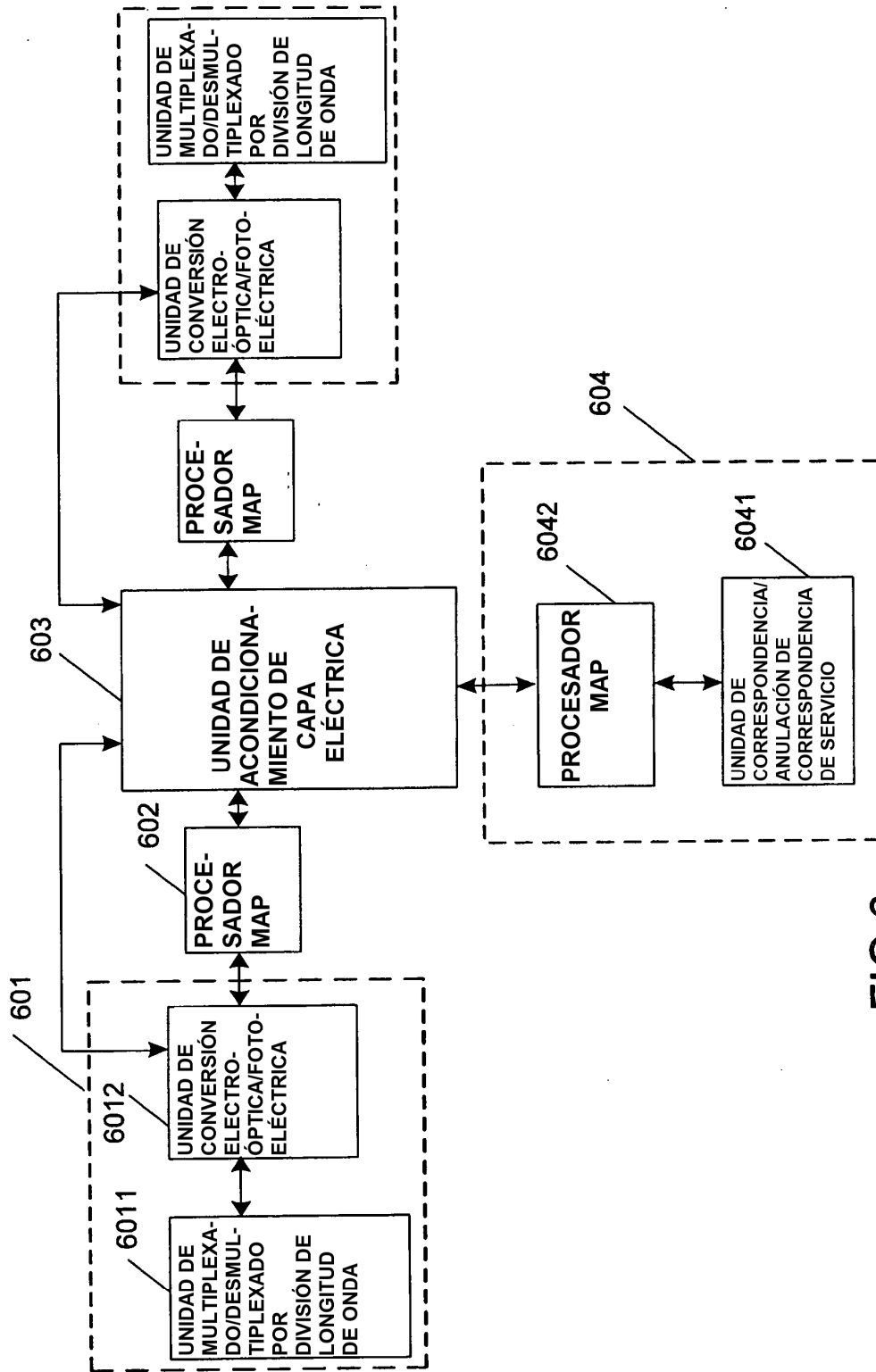


FIG.6

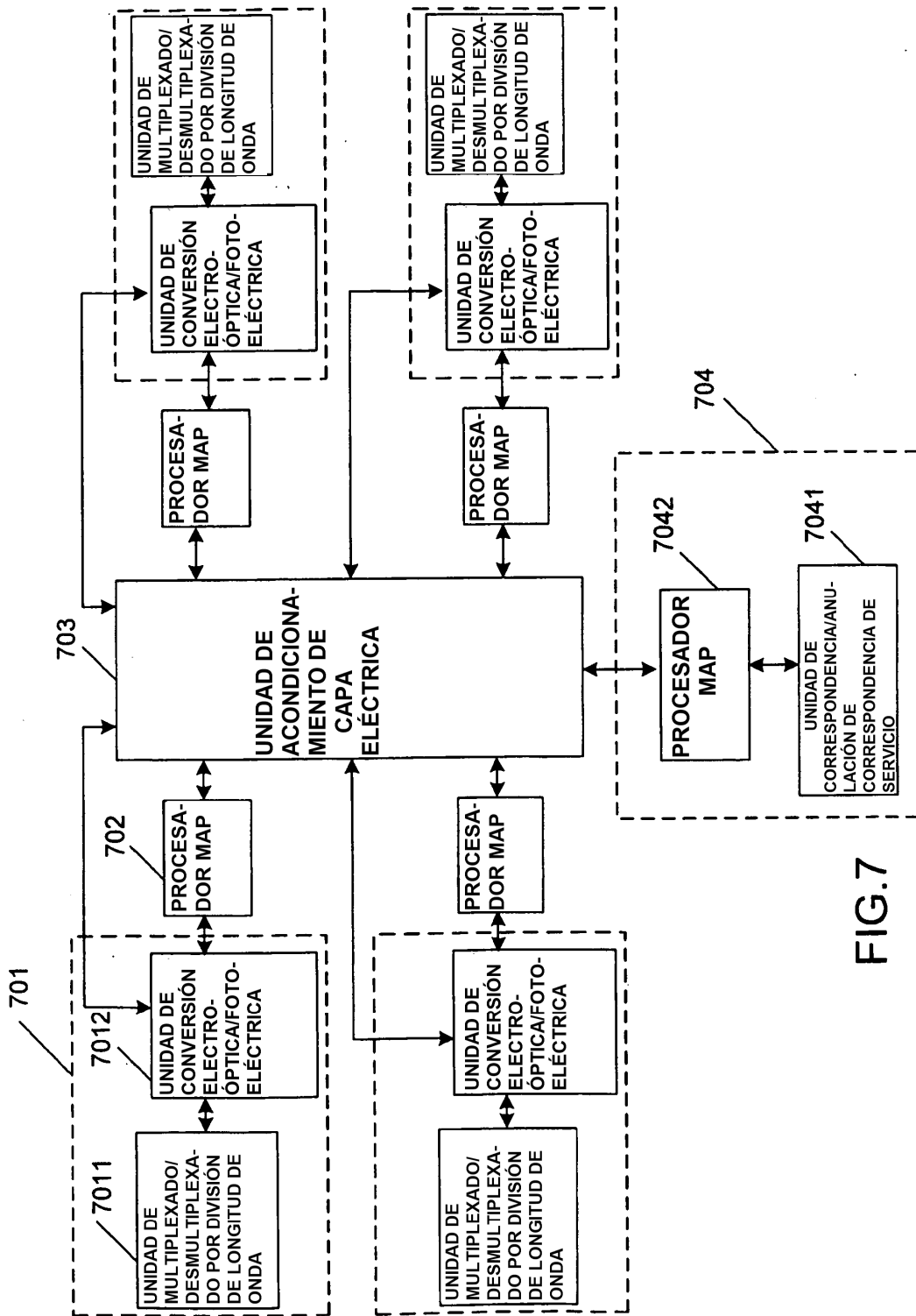


FIG.7

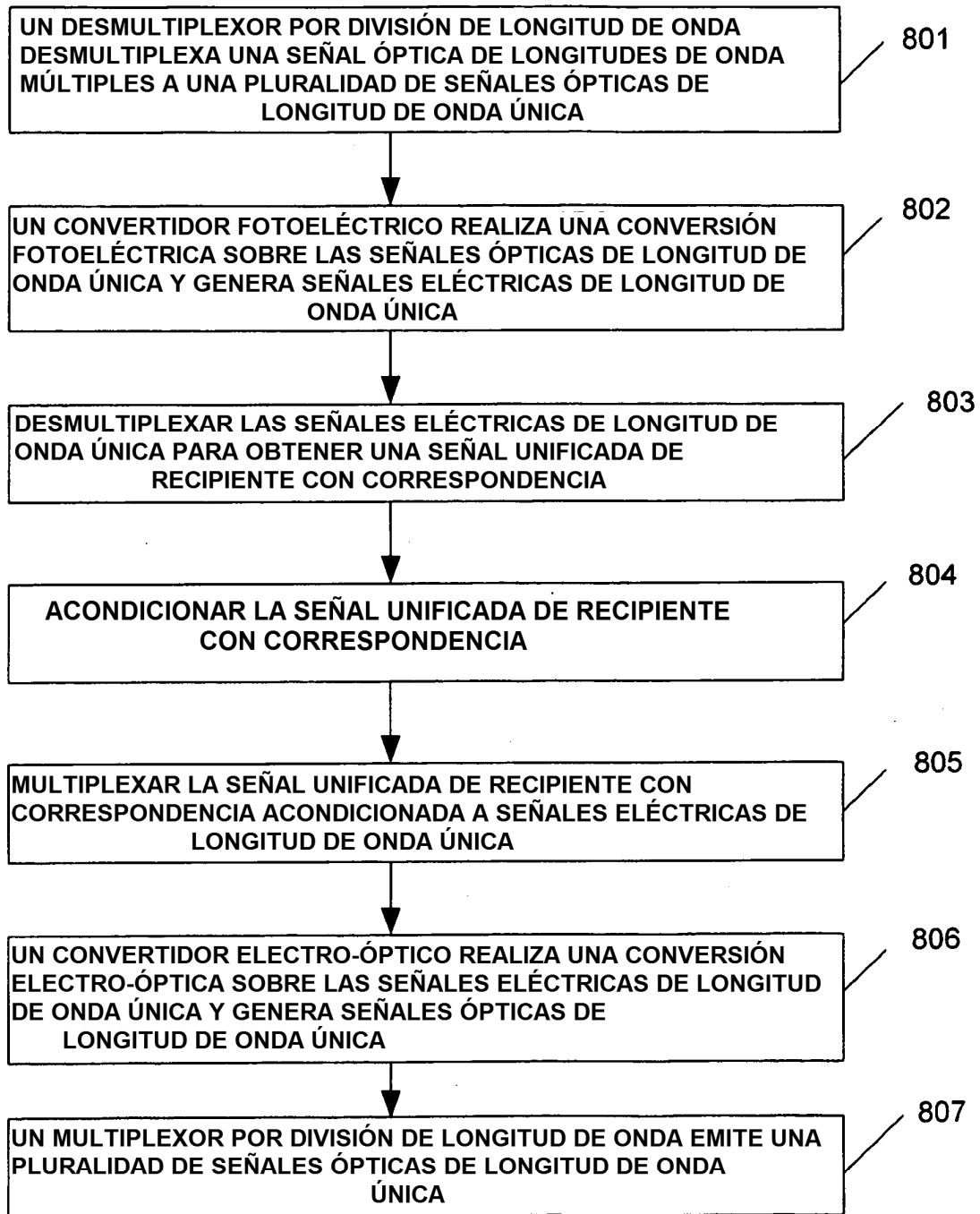


FIG.8



FIG.9

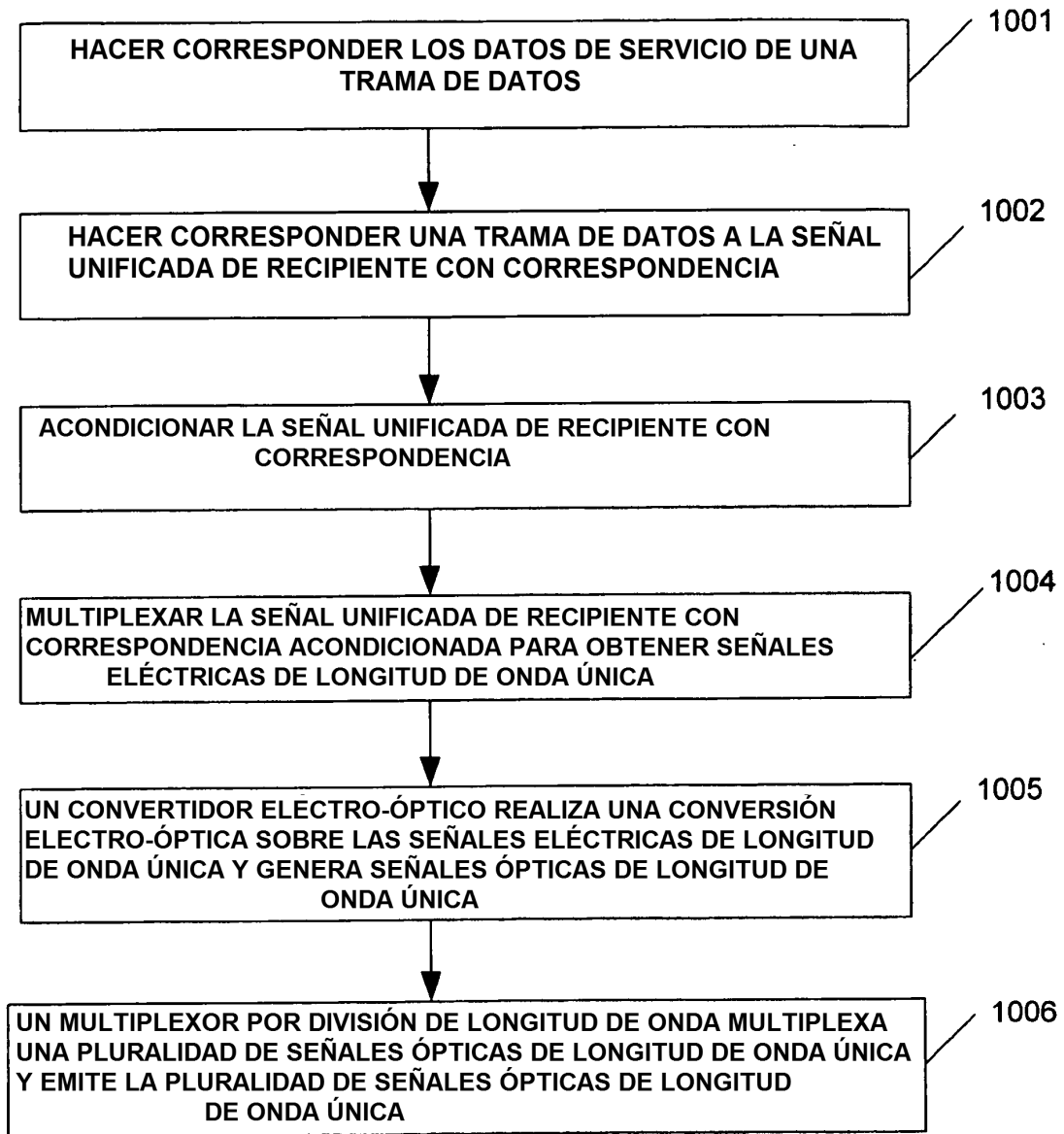


FIG.10