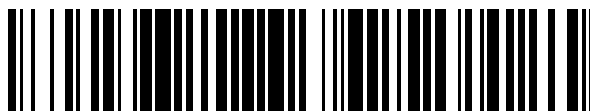


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 754**

51 Int. Cl.:

H04J 3/07 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09799950 .2**

96 Fecha de presentación: **17.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2293471**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2011**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para multiplexar y mapear señales ópticas y demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas**

30 Prioridad:
21.07.2008 CN 200810029598

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2012

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

72 Inventor/es:
ZHANG, FATAI;
XU, HUIYING;
ZI, XIAOBING y
LIN, YI

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 390 754 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, dispositivo y sistema para multiplexar y mapear señales ópticas y demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas

Campo de la tecnología

5 La presente invención está relacionada con la tecnología de una red óptica y, más en particular, con un método para multiplexar y mapear señales ópticas, un método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas, un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas, un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas, y un sistema de transmisión de señales ópticas.

Antecedentes de la invención

10 Una tecnología jerárquica de transporte óptico (OTH) es una estructura jerárquica de transporte digital estandarizado de nueva generación, que se utiliza para transportar una carga útil sobre la que se realiza una adaptación correspondiente sobre una red de transmisión de fibra óptica. Una red de transporte óptico (OTN) basada en la OTH es una tecnología de transporte transparente desarrollada y creada para requisitos de alta capacidad y planificación de grano grueso de una jerarquía de red troncal, y la OTN adopta una tecnología de envoltorio digital. La OTN
15 proporciona una plataforma de transporte óptico de nueva generación que es gestionable, operable y altamente eficiente para operadores y clientes de redes.

La FIG. 1 muestra una relación de multiplexación y mapeo de señales OTN definidas en el documento G.709 de la ITU-T. Como se muestra en la FIG. 1, el nombre de cada unidad de la FIG. 1 es como sigue: una unidad (OPU) de carga útil del canal óptico, una unidad (ODU) de datos del canal óptico, una unidad (OTU) de transporte del canal óptico, y un grupo (ODTUG) de unidades tributarias de datos del canal óptico.
20

Como se puede ver en la FIG. 1 dicha multiplexación y mapeo de señales OTN incluyen, principalmente, las siguientes seis situaciones:

1. señal de cliente (por ejemplo, Modo de Transferencia Síncrona (STM)-16) -> OPU1 -> ODU1 -> OTU1
2. señal de cliente (por ejemplo, (STM)-64) -> OPU2 -> ODU2 -> OTU2
- 25 3. señal de cliente (por ejemplo, (STM)-256) -> OPU3 -> ODU3 -> OTU3
4. señal de cliente*4(por ejemplo, (STM)-16) -> OPU1*4 -> ODU1*4 -> ODTUG2 -> OPU2 -> ODU2 -> OTU2
5. señal de cliente*16(por ejemplo, (STM)-16) -> OPU1*16 -> ODU1*16 -> ODTUG3 -> OPU3 -> ODU3 -> OTU3
6. señal de cliente*4(por ejemplo, (STM)-64) -> OPU2*4 -> ODU2*4 -> ODTUG3 -> OPU3 -> ODU3 -> OTU3

30 Cuando se establece una ruta mediante señalización de conmutación multiprotocolo mediante Etiquetas general (GMPLS), se debe especificar cómo se multiplexa una ODU_k en una ODU_j (j>k). Por ejemplo, en la Situación 4, la ODU₂ tiene cuatro ranuras tributarias (TS) y la señalización tiene que especificar en cuál de las cuatro TS de la señal de ODU₂ se mapea la ODU₁.

La RFC4328 describe la extensión de señalización de la OTN definida por el documento G.709 de la ITU-T y describe la definición de etiquetas de la OTN. Esta definición de etiquetas permite indicar cómo se multiplexa la ODU_k en la ODU_j (j>k).
35

En la FIG. 1a se muestra una etiqueta definida por la RFC4328:

t1:

t1=1, lo cual indica que es una señal de ODU1; y

t1=0, lo cual indica que no es una señal de ODU1.

40 t2:

t2=1, lo cual indica que es una señal de ODU2; y

t2=2, 3, 4, 5, lo cual indica que una señal ODU1 se mapea en una de las cuatro TS de un ODTUG2, por ejemplo, t2=2 se corresponde con una primera TS, t2=3 se corresponde con una segunda TS, y así sucesivamente. A continuación, el ODTUG2 se mapea en la ODU2 y, después, se mapea en la OTU2.

45 t2=0, lo cual indica que no es la señal ODU1 ni ODU2.

t3:

t3=1, lo cual indica que es una señal ODU3; y

5 t3=2, 3,..., 17, lo cual indica que la señal ODU1 se mapea en una de las dieciséis TS del ODTUG3, por ejemplo, t3=2 se corresponde con una primera TS, t3=3 se corresponde con una segunda TS, y así sucesivamente. A continuación, el ODTUG3 se mapea en la ODU3 y, después, se mapea en la OTU3.

t3=18, 19,..., 33, lo cual indica que la señal ODU2 se mapea en una de las dieciséis TS del ODTUG3. Como cuando se multiplexa la ODU2 en la ODU3 se tienen que ocupar cuatro TS, en este caso, se necesitan cuatro etiquetas para indicar qué cuatro TS de la ODTUG3 están ocupadas por la ODU2, respectivamente.

10 Por ejemplo, una ODU2 se multiplexa en una ODU3. Si se mapean cuatro partes de la ODU2 en una primera, quinta, sexta y novena TS de la ODTUG3, respectivamente, se necesitan las siguientes cuatro etiquetas.

Una primera etiqueta: t3=18, t2=0 y t1=0, lo cual indica que la primera parte de la ODU2 se mapea en la primera TS del ODTUG3.

Una segunda etiqueta: t3=22, t2=0 y t1=0, lo cual indica que la segunda parte de la ODU2 se mapea en la quinta TS del ODTUG3.

15 Una tercera etiqueta: t3=23, t2=0 y t1=0, lo cual indica que la tercera parte de la ODU2 se mapea en la sexta TS del ODTUG3.

Una cuarta etiqueta: t3=26, t2=0 y t1=0, lo cual indica que la cuarta parte de la ODU2 se mapea en la novena TS del ODTUG3.

La técnica anterior tiene los siguientes inconvenientes:

20 Cuando una señal ODU_k se multiplexa en una señal ODU_j ($k < j$), en la mayoría de los casos, se necesita especificar múltiples etiquetas para cada TS multiplexada. Por ejemplo, cuando se necesita multiplexar una señal ODU2 en una ODU3, es necesario incluir cuatro etiquetas (4*32 bit) en una petición de etiquetas de la señalización, la cual especifica qué cuatro TS se multiplexan en la ODU3. Más aún, si para extender un formato de etiqueta para soportar una ODU0 y una ODU4 se adopta una definición de etiquetas de la RFC4328, en muchos casos, se necesitan más
25 etiquetas para especificar la relación de multiplexación y mapeo (por ejemplo, en un caso en el que una unidad base es la ODU0, cuando se multiplexa la ODU3 en la ODU4, se necesitan treinta y dos etiquetas para indicar a cuál de las 32 TS de la ODU4 se mapea cada una de las treinta y dos partes de la ODU3, respectivamente). En un caso en el que la señal ODU_k se multiplexe en la señal ODU_j ($k < j$) y se necesitan incluir múltiples etiquetas en la petición de etiquetas de la señalización, se adoptan las etiquetas actuales de modo que se aumenta la sobrecarga de
30 señalización de las redes, y el contenido expresado por las etiquetas es opaco, de modo que es difícil de entender el significado de las TS y es necesaria una conversión.

El documento US 2003/048813 A1 divulga un método para mapear y multiplexar señales de tasa de bit constante (CBR) en tramas de redes de transporte óptico (OTN). El método permite el transporte de datos desde una pluralidad de clientes SONET/SDH mediante una única trama de OTN. Por lo tanto, el método preferido permite una
35 adopción eficiente de equipos antiguos SONET/SDH en redes OTN.

El documento EP 1 278 321 A1 divulga una interfaz y un método para transportar de modo transparente flujos de carga útil en tramas tributarias, siendo los flujos de diferentes tipos y/o con diferentes relojes, comprendiendo dicha interfaz: una parte de multiplexación que recibe dichos flujos de carga útil tributaria y produce como salida un flujo agregado; y una parte de demultiplexación que recibe dicho flujo agregado y produce como salida flujos de carga útil tributarios por separado; en donde, además, comprende medios para manejar de modo independiente los flujos de
40 carga útil tributarios para obtener flujos de carga útil homogéneos en el mismo reloj para su multiplexación.

El documento EP 1 826 926 A1 divulga un método para transmitir señales de baja tasa sobre una red de transporte óptico, que incluye: adaptar las señales de baja tasa en unidades de datos de baja tasa del canal óptico del mismo nivel de tasa que las señales de baja tasa; mapear de forma asíncrona cada una de las unidades de datos de baja
45 tasa del canal óptico en una unidad tributaria de datos de baja tasa del canal óptico, respectivamente, y generar la sobrecarga de relleno utilizada para la adaptación de tasa para cada una de las unidades de datos de baja tasa del canal óptico; y crear una unidad de datos del canal óptico de orden mayor con al menos una unidad tributaria de baja tasa del canal óptico y una sobrecarga de relleno correspondiente a la unidad tributaria de datos de baja tasa del canal óptico. El método permite que la red de transporte óptico soporte mapeo, multiplexación y transmisión
50 altamente eficiente de señales de baja tasa.

Resumen de la invención

En consecuencia, la presente invención se orienta a un método para multiplexar y mapear señales ópticas de

acuerdo con la reivindicación 1, un método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 4, un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 7 y un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 10, y un sistema de transmisión de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 13, para optimizar la utilización de un objeto etiqueta y disminuir la sobrecarga de señalización.

De acuerdo con su primer aspecto, la presente invención proporciona un método para multiplexar y mapear señales ópticas. El método incluye los siguientes pasos: un objeto etiqueta que indica que se obtiene una multiplexación y un mapeo. El objeto etiqueta incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la ranura tributaria (TS). El objeto etiqueta define previamente una política de multiplexación y mapeo sobre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico. La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica indicados por el campo que indica el tipo, y una TS de la segunda señal óptica ocupada por cada parte de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS. La primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

En correspondencia con ello, de acuerdo con su segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para demultiplexar y realizar un mapeo inverso de señales ópticas. El método incluye los siguientes pasos: se examina un objeto etiqueta que incluye una etiqueta y un encabezado de la etiqueta para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se ha multiplexado y mapeado una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, donde la etiqueta del objeto etiqueta define previamente la política de multiplexación y mapeo. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS. La segunda señal óptica se demultiplexa y se somete a un mapeo inverso de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo resultando la primera señal óptica. La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica ocupada por cada parte de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

De acuerdo con su tercer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas. El dispositivo incluye un módulo de almacenamiento de etiquetas y un módulo de multiplexación y mapeo. El módulo de almacenamiento de etiquetas se configura para almacenar un objeto etiqueta que indica una relación de multiplexación y mapeo. El objeto etiqueta incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS. El objeto etiqueta define previamente una política de multiplexación y mapeo sobre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico. La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica ocupada por cada parte de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS. El módulo de multiplexación y mapeo se configura para multiplexar y mapear la primera señal óptica del primer canal óptico en la segunda señal óptica del segundo canal óptico de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

Igualmente, de acuerdo con su cuarto aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas. El dispositivo incluye un módulo de examen y un módulo de demultiplexación y realización de mapeo inverso. El módulo de examen se configura para examinar un objeto etiqueta que incluye una etiqueta y un encabezado de la etiqueta para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se ha multiplexado y mapeado una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, donde la etiqueta del objeto etiqueta define previamente la política de multiplexación y mapeo. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS. El módulo de demultiplexación y realización de mapeo inverso se configura para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo. La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica ocupada por cada parte de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

De acuerdo con su quinto aspecto, la presente invención proporciona un sistema de transmisión de señales ópticas. El sistema incluye un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con el tercer aspecto, un primer canal óptico y un segundo canal óptico, el primer canal óptico se configura para transportar la primera señal óptica que se va a multiplexar y mapear, el segundo canal óptico se configura para transportar la segunda señal óptica.

5 En las soluciones técnicas de acuerdo con la presente invención, la relación de multiplexación y mapeo y la TS ocupada durante la multiplexación y el mapeo se indican en la misma etiqueta, y para un caso en el que se necesite incluir múltiples objetos etiqueta en la señalización durante la multiplexación y mapeo de la técnica anterior, en las soluciones técnicas proporcionadas de acuerdo con la presente invención únicamente es necesario incluir uno o pocos objetos etiqueta, de modo que se optimiza la utilización del objeto etiqueta y se reduce la sobrecarga de señalización.

Breve descripción de los dibujos

10 Para hacer más clara la solución de la presente invención, a continuación se describen los dibujos adjuntos de los modos de realización de la presente invención o de la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos únicamente tienen el propósito de ejemplo.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de multiplexación y mapeo de señales OTN en la técnica anterior;

la FIG. 1a es una vista esquemática de la estructura de una etiqueta actual;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático del flujo de un método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

15 la FIG. 3 es una vista esquemática de la estructura de una etiqueta de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

las FIG. 3a a 3i son vistas esquemáticas de la estructura de una etiqueta de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, respectivamente;

20 la FIG. 4 es una vista esquemática de la estructura de un objeto etiqueta completo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es una vista de una relación de multiplexación y mapeo entre ODU0, ODU1, ODU2, ODU3 y ODU4 de la técnica anterior;

la FIG. 6 es una vista de una relación de multiplexación y mapeo entre ODU1e, ODU2e, ODU3e y ODU4 de la técnica anterior;

25 la FIG. 7 es un diagrama esquemático del flujo de un método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

30 la FIG. 9 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 10 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de transmisión de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 11 es un diagrama esquemático del flujo de un método de generación de etiquetas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

35 la FIG. 12 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de generación de etiquetas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

40 La solución técnica de la presente invención se describe de aquí en adelante en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Es evidente que los modos de realización son únicamente modos de realización de ejemplo de la presente invención y que la presente invención no se limita a dichos modos de realización.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático del flujo de un método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

El método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye, específicamente, los siguientes pasos:

45 Paso 201: obtener un objeto etiqueta que indique una relación de multiplexación y mapeo. El objeto etiqueta incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la ranura tributaria (TS).

El objeto etiqueta predefine una política de multiplexación y mapeo sobre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico. La política de multiplexación y mapeo puede incluir una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica ocupada por cada parte de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

Paso 202: multiplexar y mapear la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

Multiplexación y mapeo se refiere a que una primera señal óptica ODUk se mapea en una segunda señal óptica OTUk o que la primera señal óptica ODUk se multiplexa en una segunda señal óptica ODUj (j>k). El mapeo de la primera señal óptica ODUk en la segunda señal óptica OTUk se refiere a un proceso en el que una señal del cliente se encapsula en una unidad OPUk de carga útil del canal óptico, mapeada en la ODUk y, a continuación, mapeada en la OTUk. La multiplexación de la primera señal óptica ODUk en una segunda señal óptica OTUj se refiere a un proceso en el que la señal del cliente se encapsula en la OPUk, se mapea en la ODUk y, después, se mapea en una o múltiples TS concretas en un grupo (ODTUGj) de unidades tributarias de datos del canal óptico, y el ODTUGj se mapea en una OPUj, a continuación se mapea en la ODUj y, después, se mapea en la OTUj.

El campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia entre el tipo de la primera señal óptica y el tipo de la segunda señal óptica. El campo que indica la TS indica cada TS de la segunda señal óptica utilizada por cada parte de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia.

El campo que indica el tipo utiliza una primera parte de los bits del objeto etiqueta. El campo que indica la TS utiliza una segunda parte de los bits del objeto etiqueta. La segunda parte de los bits se refiere a parte o a todos los bits excepto la primera parte de los bits del objeto etiqueta. El número de bits de la segunda porción de bits puede ser un número fijo y puede ser también un número variable.

Se debe observar que un objeto etiqueta puede contener múltiples etiquetas, y que el objeto etiqueta incluye un encabezado de etiqueta y, al menos, una etiqueta. En las FIG. 3, 3a a 3i y 4 se puede observar una composición específica de la etiqueta y el objeto etiqueta, y la relación entre ambos.

Además del campo que indica el tipo y el campo que indica la TS, una etiqueta puede incluir, además, un campo que indica la unidad base de una señal óptica. En un caso en el que la etiqueta se amplíe para soportar una ODU0 y una ODU4, la etiqueta del objeto etiqueta puede incluir el campo que indica la unidad base. Alternativamente, utilizando un método de asignación de un nuevo valor a C-TYPE, el encabezado de etiqueta del objeto etiqueta puede indicar una unidad base (esto es, cuando un valor de C-TYPE es igual al nuevo valor asignado, indica que la etiqueta del objeto etiqueta es una etiqueta de una red óptica de transporte (OTN) y que la unidad base es la ODU0). En este momento, el C-TYPE se utiliza como el campo que indica la unidad base. Igualmente, la política de multiplexación y mapeo incluye, además, una unidad base de la primera señal óptica y la segunda señal óptica, donde la unidad base se indica mediante el campo que indica la unidad base.

El objeto etiqueta del modo de realización indica, independientemente, “un tipo de una señal óptica” y “una TS ocupada”. En el objeto etiqueta se añade un campo para indicar “un tipo de una señal óptica” (que puede indicar si la ODUk se multiplexa en la ODUj o la ODUk se mapea en la OTUk). Otros bits indican, en forma de valores físicos reales, en qué TS de la ODUj se encuentran multiplexadas y mapeadas o en qué TS de la OTUk se encuentran mapeadas.

La FIG. 3 es una vista esquemática de la estructura de un formato de una etiqueta de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 3, un campo M-TYPE de indicación de tipo ocupa cuatro bits, el cual indica un tipo de dos señales ópticas multiplexadas y mapeadas, esto es, el cual se puede interpretar como una relación de multiplexación y mapeo. Por ejemplo, para la identificación se puede utilizar el siguiente método.

M-TYPE=01 indica que una ODU1 se mapea en una OTU1.

M-TYPE=02 indica que una ODU2 se mapea en una OTU2.

M-TYPE=03 indica que una ODU3 se mapea en una OTU3.

M-TYPE=04 indica que una ODU1 se multiplexa en una ODU2. En dicho caso, se pueden utilizar los dos primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, para indicar cuál de las cuatro TS de un ODTUG2 es utilizada por la ODU1. Por ejemplo, 00 indica que se utiliza una primera TS, 01 indica que se utiliza una segunda TS, y así sucesivamente.

M-TYPE=05 indica que una ODU1 se multiplexa en una ODU3. En este momento, se pueden utilizar los cuatro primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, para indicar cuál de las dieciséis TS de un ODTUG3 es utilizada por la ODU1. Por ejemplo, 0000 indica que se utiliza una primera TS, 0001 indica que se utiliza una segunda TS, y así sucesivamente.

5 M-TYPE=06 indica que una ODU2 se multiplexa en una ODU3. En dicho caso, se pueden utilizar los dieciséis primeros bits de la etiqueta como un campo para indicar la TS. Los 16 bits se dividen en cuatro grupos, cada uno de los cuales tiene cuatro bits. Cada uno de los cuatro grupos de campos indica, respectivamente, en cuál de las 16 TS del ODTUG3 se multiplexa cada una de las cuatro partes de la ODU2.

10 A partir del ejemplo anterior se puede observar que para indicar una TS se pueden necesitar dos bits o cuatro bits en el campo que indica la TS de la etiqueta bajo diferentes relaciones de multiplexación y mapeo. Es decir, el número de bits ocupados por el campo que indica la TS puede no ser un número constante.

En el ejemplo siguiente, el formato de la etiqueta y el significado del valor de M-TYPE son los mismos que en la definición anterior.

15 (1) Una ODU1 se multiplexa en una ODU2: si la ODU1 se mapea en una segunda TS de un ODTUG2, la etiqueta es como se muestra en la FIG. 3a.

(2) Una ODU1 se multiplexa en una ODU3: si la ODU1 se mapea en una sexta TS de un ODTUG3, la etiqueta es como se muestra en la FIG. 3b.

20 (3) Una ODU2 se multiplexa en una ODU3: si la ODU2 se mapea en la ODU3, en la que cuatro partes de la ODU2 se multiplexan, respectivamente, en una primera, quinta, sexta y novena TS de un ODTUG3, la etiqueta es como se muestra en la FIG. 3c.

En el modo de realización de la presente invención, únicamente se necesita una etiqueta para indicar claramente una relación de multiplexación entre la ODU2 y la ODU3.

25 Utilizando el modo de definición de etiquetas de la presente invención, el formato de etiqueta se puede ampliar fácilmente para soportar una ODU0, una ODU4, una ODU1e/ODU2e, y así sucesivamente. La FIG. 5 es una vista de una relación de multiplexación y mapeo entre una ODU0, una ODU1, una ODU2, una ODU3 y una ODU4. Como se muestra en la FIG. 5, una granularidad de conmutación de una ODU1e y una ODU2e es 10G, y una granularidad de conmutación de una ODU3e es 40G. La FIG. 6 es una vista de una relación de multiplexación y mapeo entre una ODU1e, una ODU2e, una ODU3e y una ODU4. En estos casos, un formato de una etiqueta de un modo de realización de la presente invención es como se muestra en la FIG. 3d.

30 Un campo B de indicación de la unidad base de una señal óptica utiliza un bit, el cual indica una unidad base de la señal óptica.

B=1 indica que la unidad base de la señal es la ODU0. En dicho caso, la ODU1 tiene dos TS en total, la ODU2 tiene ocho TS en total, la ODU3 tiene treinta y dos TS en total, y la ODU4 tiene ochenta TS en total.

35 B=0 indica que la unidad base de la señal es la ODU1. En dicho caso, la ODU2 tiene cuatro TS en total, la ODU3 tiene dieciséis TS en total, y la ODU4 tiene cuarenta TS en total.

Un campo M-TYPE de indicación de tipo utiliza cuatro bits para indicar una relación de multiplexación y mapeo. Por ejemplo, se puede adoptar la siguiente relación de multiplexación y mapeo.

M-TYPE=01 indica que una ODU1 se mapea en una OTU1.

40 M-TYPE=02 indica que una ODU2 se mapea en una OTU2, o que una ODU1e se mapea en una OTU1e, o que una ODU2e se mapea en una OTU2e.

M-TYPE=03 indica que una ODU3 se mapea en una OTU3, o que una ODU3e se mapea en una OTU3e.

M-TYPE=04 indica que una ODU1 se multiplexa en una ODU2.

45 Cuando hay que multiplexar una ODU1 en una ODU2, si B=0, se pueden utilizar los dos primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, para indicar cuál de las cuatro TS de un ODTUG2 es utilizada por la ODU1. Por ejemplo, 00 indica que se utiliza una primera TS, 01 indica que se utiliza una segunda TS, y así sucesivamente.

Si B=1, se pueden utilizar los 6 primeros bits de la etiqueta como un campo para indicar la TS. Los 6 bits se dividen en dos grupos, cada uno de los cuales tiene tres bits. Cada uno de los dos grupos de campos indica, respectivamente, en cuál de las ocho TS del ODTUG2 se multiplexa cada una de las dos partes de la ODU1.

M-TYPE=05 indica que una ODU1 se multiplexa en una ODU3.

5 Cuando la ODU1 se tiene que multiplexar en la ODU3, si B=0, se pueden utilizar los cuatro primeros bits de la etiqueta como un campo de indicación de la TS, para indicar cuál de las dieciséis TS de un ODTUG3 es utilizada por la ODU1. Por ejemplo, 0000 indica que se utiliza una primera TS, 0001 indica que se utiliza una segunda TS, y así sucesivamente.

Si B=1, se pueden utilizar los 10 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS. Los 10 bits se dividen en dos grupos, cada uno de los cuales tiene cinco bits. Cada uno de los dos grupos de campos indica, en cuál de las treinta y dos TS del ODTUG3 se multiplexa, por separado, cada una de las dos partes de la ODU1.

M-TYPE=06 indica que una ODU2 se multiplexa en una ODU3.

10 Cuando la ODU2 se tiene que multiplexar en la ODU3, si B=0, se pueden utilizar los dieciséis primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS. Los 16 bits se dividen en cuatro grupos, cada uno de los cuales tiene cuatro bits. Cada uno de los cuatro grupos de campos indica en cuál de las dieciséis TS del ODTUG3 se multiplexa, por separado, cada una de las cuatro partes de la ODU2.

15 Si B=1, son necesarias dos etiquetas para indicar una relación de multiplexación. Se pueden utilizar los 20 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS. Los 20 bits se dividen en cuatro grupos, cada uno de los cuales tiene 5 bits. Cada uno de los ocho campos indica en cuál de las treinta y dos TS del ODTUG3 se multiplexa, por separado, cada una de las ocho partes de la ODU1.

Además, M-TYPE=06 puede indicar también que una ODU1e/ODU2e se multiplexa en una ODU3e.

M-TYPE=07 indica que una ODU0 se mapea en una OTU0.

20 M-TYPE=08 indica que la ODU0 se multiplexa en la ODU1 (B debe ser 0). En dicho caso, el primer bit de la etiqueta se puede utilizar como un campo que indica la TS para indicar cuál de las dos TS de un ODTUG1 es utilizada por la ODU0. Por ejemplo, 0 indica que se utiliza una primera TS y 1 indica que se utiliza una segunda TS.

25 M-TYPE=09 indica que una ODU0 se multiplexa en una ODU2 (B debe ser 0). En dicho caso, se pueden utilizar los 3 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS para indicar cuál de las ocho TS de un ODTUG2 es utilizada por la ODU0. Por ejemplo, 000 indica que se ocupa una primera TS, 001 indica que se ocupa una segunda TS, y así sucesivamente.

30 M-TYPE=10 indica que una ODU0 se multiplexa en una ODU3 (B debe ser 0). En dicho caso, se pueden utilizar los 5 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS para indicar cuál de las treinta y dos TS de un ODTUG3 es utilizada por la ODU0. Por ejemplo, 00000 indica que se ocupa una primera TS, 00001 indica que se ocupa una segunda TS, y así sucesivamente.

M-TYPE=11 indica que una ODU0 se multiplexa en una ODU4 (B debe ser 0). En dicho caso, se pueden utilizar los siete primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS para indicar cuál de las ochenta TS de un ODTUG4 es utilizada por la ODU0. Por ejemplo, 0000000 indica que se ocupa una primera TS, 0000001 indica que se ocupa una segunda TS, y así sucesivamente.

35 M-TYPE=12 indica que una ODU1 se multiplexa en una ODU4.

Quando la ODU1 se tiene que multiplexar en la ODU4, si B=0, se pueden utilizar los 6 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS para indicar cuál de las cuarenta TS de un ODTUG4 es utilizada por la ODU1. Por ejemplo, 000000 indica que se ocupa una primera TS, 000001 indica que se ocupa una segunda TS, y así sucesivamente.

40 Si B=1, se pueden utilizar los 14 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, y los 14 bits se dividen en dos grupos, siete bits para cada grupo. Cada uno de los dos grupos indica en cuál de las ochenta TS del ODTUG4 se multiplexa, por separado, cada una de las dos partes de la ODU1.

M-TYPE=13 indica que una ODU2/ODU2e se multiplexa en una ODU4.

45 Cuando la ODU2/ODU2e se tiene que multiplexar en la ODU4, si B=0, se pueden utilizar los 24 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, y los 24 bits se dividen en cuatro grupos, cada uno de los cuales tiene seis bits. Cada uno de los cuatro grupos indica en cuál de las cuarenta TS del ODTUG4 se multiplexa, por separado, cada una de las cuatro partes de la ODU2.

50 Si B=1, son necesarias tres etiquetas para indicar una relación de multiplexación entre la ODU2 y la ODU4. En cada una de las tres etiquetas, se pueden utilizar los 21 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, y los 21 bits se dividen en tres grupos, cada uno de los cuales tiene siete bits. Cada uno de los nueve grupos indica en

cuál de las ochenta TS del ODTUG4 se multiplexa, por separado, cada una de las ocho partes de la ODU2. Las tres etiquetas pueden formar un objeto etiqueta. Para un caso, más adelante, en el que existan múltiples etiquetas, también se puede formar un objeto etiqueta de manera parecida para ilustrar relaciones de multiplexación entre señales diferentes.

5 M-TYPE=14 indica que una ODU3/ODU3e se multiplexa en una ODU4.

10 Cuando la ODU3/ODU3e se tiene que multiplexar en la ODU4, si B=0, son necesarias cuatro etiquetas para indicar una relación de multiplexación entre la ODU3 y la ODU4. En las cuatro etiquetas, se pueden utilizar los 24 primeros bits de cada etiqueta como un campo que indica la TS, y los 24 bits se dividen en cuatro grupos, cada uno de los cuales tiene seis bits. Cada uno de los dieciséis grupos indica en cuál de las cuarenta TS del ODTUG4 se multiplexa, por separado, cada una de las cuatro partes de la ODU3.

Si B=1, son necesarias once etiquetas para indicar una relación de multiplexación entre la ODU3 y la ODU4. En las once etiquetas, se pueden utilizar los 21 primeros bits de la etiqueta como un campo que indica la TS, y los 21 bits se dividen en tres grupos, cada uno de los cuales tiene siete bits. Cada uno de los treinta y tres grupos indica en cuál de las ochenta TS del ODTUG4 se multiplexa, por separado, cada una de las treinta y dos partes de la ODU2.

15 M-TYPE=15 indica que una ODU4 se multiplexa en una OTU4.

20 Por ejemplo, una ODU3 se multiplexa en la ODU4, y una señal base es una ODU1. Si se multiplexan, respectivamente, dieciséis partes de la ODU3 en una primera, quinta, sexta, novena, décima, undécima, duodécima, décimo tercera, décimo cuarta, décimo quinta, décimo sexta, décimo séptima, décimo octava, décimo novena, vigésima, vigésima primera TS de la ODTUG4, respectivamente, son necesarias cuatro etiquetas. Sus valores de etiqueta se muestran en las FIG. 3e a 3h.

25 En el transcurso de la implementación del método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, se pueden indicar todas las situaciones posibles de multiplexación y mapeo con menos etiquetas (32 bits por cada etiqueta). Comparado con el modo de definición del objeto etiqueta de la técnica anterior, el modo de definición del objeto etiqueta de acuerdo con el modo de realización de la presente invención hace que el contenido de cada campo del objeto etiqueta sea claro y distinto, y se puede indicar con un valor físico real el modo en el que las ODU_k se multiplexan en las ODU_j (j>k), de modo que se reduce la sobrecarga de señalización, lo que se muestra de forma específica en la Tabla 1.

Relación de multiplexación y mapeo	Cantidad de etiquetas necesarias en la presente invención (B=0/B=1)	Cantidad de etiquetas necesarias en la técnica anterior (B=0/B=1)
ODU0 a OTU0	-/1	-/1
ODU0 a ODU1	-/1	-/1
ODU0 a ODU2	-/1	-/1
ODU0 a ODU3	-/1	-/1
ODU0 a ODU4	-/1	-/1
ODU1 a OTU1	1/1	1/1
ODU1 a ODU2	1/1	1/2
ODU1 a ODU3	1/1	1/2
ODU1 a ODU4	1/1	1/2
ODU2 a OTU2	1/1	1/1
ODU2 a ODU3	1/2	4/8
ODU2 a ODU4	1/3	4/8
ODU3 a OTU3	1/1	1/1
ODU3 a ODU4	4/11	16/32
ODU4 a OTU4	1/1	1/1

Tabla 1

30 Además, bajo diferentes relaciones de multiplexación y mapeo, el número de bits utilizados por el campo que indica la TS en la etiqueta también puede ser un número fijo, un ejemplo de lo cual se encuentra a continuación.

En este ejemplo, se muestra en la FIG. 4 un formato de objeto etiqueta completo.

Longitud, Núm-Clase y C-Type son encabezados del objeto etiqueta. Núm-Clase=16 indica que se coloca una etiqueta en el objeto y C-Type ilustra qué tipo de etiqueta es. No obstante, en los modos de realización citados anteriormente, el formato de etiqueta se cambia, según el caso, como se muestra en la FIG. 3i.

5 Se ilustra en dos casos.

(1) En un caso, únicamente se soporta el formato de etiqueta de longitud fija de la ODU1/2/3. Si se colocan cuatro TS en una etiqueta, como mucho, cada TS ocupa 7 bits. En este caso, cada una de las distintas multiplexaciones necesita únicamente una etiqueta y, una primera TS se puede indicar mediante el valor 0, una segunda TS se puede indicar mediante el valor 1, y así sucesivamente. Además, la primera TS se puede indicar mediante el valor 0, la segunda TS se puede indicar mediante el valor 1, y así sucesivamente. En este ejemplo, la última únicamente se utiliza como ilustración.

10

Por ejemplo, cuando se multiplexa una ODU1 en una ODU2, los primeros siete bits (en lugar de los dos bits en una solución de número no fijo de bits) indican en qué TS de una OPU2 se mapea la ODU1. El valor 0000001 indica la primera TS y el valor 0000010 indica la segunda TS.

15 Cuando se multiplexa una ODU1 en una ODU3, los primeros siete bits (en lugar de los cuatro bits en una solución de número no fijo de bits) indican en qué TS de una OPU3 se mapea la ODU1. El valor 0000001 indica la primera TS y el valor 0000010 indica la segunda TS, y así sucesivamente.

20 Cuando se multiplexa una ODU2 en una ODU3, los primeros siete bits indican en qué TS de una OPU3 se mapea una primera parte de la ODU2, los segundos siete bits indican en qué TS de una OPU3 se mapea una segunda parte de la ODU2, y así sucesivamente.

(2) En el otro caso, los formatos de etiquetas extendidos soportan una ODU0, una ODU4 y una ODUe.

Si la unidad base es una ODU1, el formato de etiqueta no cambia, y únicamente es necesario añadir un tipo M-TYPE (por ejemplo, se puede seguir utilizando una definición de M-TYPE=07~15 en la solución de número no fijo de bits).

25 Por ejemplo, cuando se multiplexa una ODU2 en una ODU4 (M-TYPE=13), se necesita una etiqueta para indicar una relación de mapeo entre cuatro partes de la ODU2 y la ODU4. Los primeros siete bits de la etiqueta indican en qué TS de la OPU4 se mapea una primera parte de la ODU2, los segundos siete bits de la etiqueta indican en qué TS de la OPU4 se mapea una segunda parte de la ODU2, y así sucesivamente.

30 Cuando se multiplexa una ODU3 en la ODU4 (M-TYPE=14), se necesitan cuatro etiquetas, y cada etiqueta incluye cuatro campos de 7 bits. Cada uno de los dieciséis campos indica en qué TS de la ODU4 se mapea, por separado, cada una de las dieciséis partes de la ODU3.

En otros casos de multiplexación y mapeo, la situación es también parecida.

35 Si la unidad base es la ODU0, la unidad base se puede indicar utilizando un método de asignación de un valor nuevo a la C-TYPE (esto es, cuando un valor de C-TYPE es igual al nuevo valor asignado, indica que la etiqueta del objeto etiqueta es una etiqueta de una OTN, y la unidad base es la ODU0). En este momento, se utiliza el C-TYPE como el campo que indica la unidad base. De forma parecida, la definición del M-TYPE en la etiqueta es la misma que la definición en un caso en el que la unidad base es la ODU1. En una etiqueta se colocan, como máximo, cuatro TS, y cada TS ocupa 7 bits.

40 Por ejemplo, cuando se multiplexa la ODU1 en la ODU4 (el C-TYPE indica que la unidad base es la ODU0, y M-TYPE=12), se necesita una etiqueta para indicar una relación de mapeo entre dos partes de la ODU1 en la ODU4. Los primeros siete bits de la etiqueta indican en qué TS de la OPU4 se mapea una primera parte de la ODU1, los segundos siete bits de la etiqueta indican en qué TS de la OPU4 se mapea una segunda parte de la ODU1.

45 Cuando se multiplexa la ODU3 en la ODU4 (el C-TYPE indica que la unidad base es la ODU0, y M-TYPE=14), se necesitan ocho etiquetas, y cada etiqueta incluye cuatro campos de 7 bits. Cada uno de los treinta y dos campos indica en qué TS de la ODU4 se mapea, por separado, cada una de las treinta y dos partes de la ODU3.

En otros casos de multiplexación y mapeo, el proceso es también parecido.

50 La Tabla 2 es la comparación entre el caso de utilización de etiquetas de este ejemplo y el caso de utilización de etiquetas en la técnica anterior. En un caso de multiplexación y mapeo (como, por ejemplo, de ODU2 a ODU3), el número de etiquetas utilizado en el modo de realización de la presente invención es mucho menor que el número de etiquetas utilizado en la técnica anterior.

Relación de multiplexación	El número de etiquetas necesarias en la presente invención (la unidad base es ODU1/ODU0)	El número de etiquetas necesarias en la RFC4328 (la unidad base es ODU1/ODU0)
ODU0 a OTU0	-/1	-/1
ODU0 a ODU1	-/1	-/1
ODU0 a ODU2	-/1	-/1
ODU0 a ODU3	-/1	-/1
ODU0 a ODU4	-/1	-/1
ODU1 a OTU1	1/1	1/1
ODU1 a ODU2	1/1	1/2
ODU1 a ODU3	1/1	1/2
ODU1 a ODU4	1/1	1/2
ODU2 a OTU2	1/1	1/1
ODU2 a ODU3	1/2	4/8
ODU2 a ODU4	1/2	4/8
ODU3 a OTU3	1/1	1/1
ODU3 a ODU4	4/8	16/32
ODU4 a OTU4	1/1	1/1

Tabla 2

5 En el modo de realización se ilustran los dos siguientes formatos de etiqueta: “una TS se indica mediante un bit de longitud no fija, y una unidad base se indica mediante un bit B”, y “una TS se indica mediante un bit de longitud fija, y una unidad base se indica mediante el C-TYPE”. No obstante, los formatos de etiqueta pueden ser tal que, “una TS se indica mediante un bit de longitud no fija, y una unidad base se indica mediante el C-TYPE”, y “una TS se indica mediante un bit de longitud fija, y una unidad base se indica con un bit B”. El caso específico también es parecido a la ilustración anterior, cuya descripción se omite en este punto.

La FIG. 7 es un diagrama esquemático de flujo de un método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

10 Haciendo referencia a la FIG. 7, el método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con este modo de realización incluye los siguientes pasos:

15 Paso 700: examinar un objeto etiqueta que incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta, para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se multiplexa y mapea una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, donde la etiqueta del objeto etiqueta predefine la política de multiplexación y mapeo. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS.

20 La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada parte de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

Paso 701: demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

El formato del objeto etiqueta en el modo de realización es consistente con el del modo de realización del método para multiplexar y mapear señales ópticas, cuya descripción se omite en este punto.

25 El objeto etiqueta puede incluir, además, un campo que indica la unidad base. La demultiplexación y la realización del mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo incluye demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica del primer canal óptico de acuerdo con el campo que indica el tipo y el campo que indica la TS del objeto etiqueta con la unidad base indicada por el campo que indica la unidad base.

La FIG. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

5 Haciendo referencia a la FIG. 8, el dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con este modo de realización puede incluir un módulo 10 de almacenamiento de etiquetas y un módulo 11 de multiplexación y mapeo.

El módulo 10 de almacenamiento de etiquetas se configura para almacenar un objeto etiqueta que indica una relación de multiplexación y mapeo. El objeto etiqueta incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS.

10 El objeto etiqueta predefine una política de multiplexación y mapeo entre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico. La política de multiplexación y mapeo puede incluir una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada parte de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

15 El módulo 11 de multiplexación y mapeo se configura para multiplexar y mapear la primera señal óptica del primer canal óptico en la segunda señal óptica del segundo canal óptico de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

El módulo 10 de almacenamiento de etiquetas puede incluir específicamente un submódulo de almacenamiento de tipos y un submódulo de almacenamiento de TS.

20 El submódulo de almacenamiento de tipos se configura para almacenar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta en un primer conjunto de bits en el objeto etiqueta.

El submódulo de almacenamiento de TS se configura para almacenar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta en un segundo conjunto de bits en el objeto etiqueta. El segundo conjunto de bits se refiere a una parte o todos bits excepto el primer conjunto de bits en el objeto etiqueta.

25 Alternativamente, el módulo 10 de almacenamiento de etiquetas incluye, además, un submódulo de almacenamiento de la unidad configurado para almacenar un campo que indica la unidad base en el objeto etiqueta en la etiqueta o en el encabezado de la etiqueta del objeto etiqueta.

30 Se observa que, cuando el objeto etiqueta incluye, además, un campo que indica la unidad base de una señal óptica, la señal óptica necesita, además, ser multiplexada y mapeada con la unidad base. La política de multiplexación y mapeo incluye, además, la unidad base de la primera señal óptica y de la segunda señal óptica, donde la unidad base se indica mediante el campo que indica la unidad base. Esto es, cuando una extensión soporta una ODU0, ODU4, etc., la etiqueta del objeto etiqueta incluye el campo que indica la unidad base. O, utilizando un método para asignar un nuevo valor a C-TYPE, se indica una unidad base con el encabezado de etiqueta en el objeto etiqueta (esto es, cuando un valor del C-TYPE es igual al nuevo valor asignado, se indica que la etiqueta del objeto etiqueta es una etiqueta de OTN, y la unidad base es la ODU0). Entonces, en este momento, es necesario examinar el contenido del campo que indica la unidad base del C-TYPE.

35 El formato del objeto etiqueta en el modo de realización es consistente con el del modo de realización del método de multiplexación y mapeo de señales ópticas, cuya descripción se omite en este punto.

40 La FIG. 9 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la FIG. 9, el dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con el modo de realización puede incluir un módulo 20 de inspección y un módulo 21 de demultiplexación y realización del mapeo inverso.

45 El módulo 20 de inspección se configura para examinar un objeto etiqueta que incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se ha multiplexado y mapeado una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, donde la política de multiplexación y mapeo está predefinida por la etiqueta del objeto etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS.

50 La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

El módulo 21 de demultiplexación y realización del mapeo inverso se configura para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

5 El módulo 20 de inspección puede incluir específicamente una unidad 200 de inspección del tipo, una unidad 201 de inspección de la TS, y una unidad 202 de inspección de la unidad.

La unidad 200 de inspección del tipo se configura para examinar el campo que indica el tipo del objeto etiqueta.

La unidad 201 de inspección de la TS se configura para examinar el campo que indica la TS del objeto etiqueta.

La unidad 202 de inspección de la unidad configura para examinar el campo que indica la unidad base del objeto etiqueta. Esta unidad es opcional.

10 Específicamente, la unidad 200 de inspección del tipo examina el campo que indica el tipo del objeto de etiqueta. El módulo 21 de demultiplexación y realización del mapeo inverso demultiplexa una señal de una ODU_j en una ODU_k (j>k) en función del campo que indica el tipo del objeto etiqueta. Por ejemplo, un valor del campo que indica el tipo es 04, indicando que una señal ODU₁ (k=1) se multiplexa en una ODU₂ (j=2). Durante la demultiplexación, de acuerdo con un caso en el que el valor del campo que indica el tipo es 04, la señal ODU₂ (j=2) se demultiplexa en la ODU₁ (k=1).

15 La unidad 201 de inspección de la TS examina el campo que indica la TS del objeto etiqueta. El módulo 21 de demultiplexación y realización del mapeo inverso demultiplexa cada TS de la ODU_j, y las restaura en cada parte de la ODU_k (j>k) en función del campo que indica la TS en el objeto etiqueta. Por ejemplo, cuando la señal ODU₁ (k=1) se multiplexa en la ODU₂ (j=2), se adopta el campo que indica la TS para indicar cuál de las cuatro TS de la ODU₂ es utilizada, específicamente, por la ODU₁. Por ejemplo, si se adopta una solución de número no fijo de bits, el valor del campo que indica la TS es 00, indicando que la señal ODU₁ utiliza una primera TS de la ODU₂, y el valor 01 indica que se utiliza una segunda TS de la ODU₂. De este modo, cuando el módulo 21 demultiplexa y realiza el mapeo inverso que realiza la demultiplexación, se restaura una señal de la primera TS de la ODU₂ en una señal de la ODU₁ si el valor de acuerdo con el valor que indica la TS es, por ejemplo, 00, y una señal de la segunda TS de la ODU₂ se restaura en una señal de la ODU₁ si el valor del campo que indica la TS es 01.

20 Cuando el objeto etiqueta incluye, además, un campo que indica la unidad base de una señal óptica, la unidad 202 de inspección de la unidad necesita, además, examinar una unidad base indicada por el campo que indica la unidad base. La política de multiplexación y mapeo incluye, además, una unidad base de la primera señal óptica y de la segunda señal óptica, donde la unidad base se indica mediante el campo que indica la unidad base. El módulo 21 de de multiplexación y realización de mapeo inverso demultiplexa la señal óptica con la unidad base.

30 El formato del objeto etiqueta del modo de realización es consistente con el del modo de realización del método de multiplexación y mapeo de señales ópticas, cuya descripción se omite en este punto.

La FIG. 10 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de transmisión de señales ópticas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención

35 Haciendo referencia a la FIG. 10, el sistema de transmisión de señales ópticas de acuerdo con este modo de realización puede incluir un primer canal óptico 3, un dispositivo 1 de multiplexación y mapeo, un segundo canal óptico 4 y un dispositivo 2 de demultiplexación y realización del mapeo inverso.

El primer canal óptico 3 se configura para transportar una primera señal óptica para ser multiplexada y mapeada.

40 El dispositivo 1 de multiplexación y mapeo se configura para multiplexar y mapear la primera señal óptica del primer canal óptico 3 en una segunda señal óptica del segundo canal óptico 4 de acuerdo con una política de multiplexación y mapeo predefinida por un objeto etiqueta.

45 El objeto etiqueta incluye una etiqueta y un encabezado de etiqueta. La etiqueta incluye un campo que indica el tipo y un campo que indica la TS. La política de multiplexación y mapeo incluye una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

El segundo canal óptico 4 se configura para transportar la segunda señal óptica.

50 El dispositivo 2 de demultiplexación y realización de mapeo inverso se configura para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica del segundo canal óptico 4 en la primera señal óptica del primer canal óptico de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

Se hace notar que el primer canal óptico 3 y el segundo canal óptico 4 mencionados en este modo de realización de la presente invención se refieren a canales que transportan sus señales ópticas correspondientes.

5 Durante la implementación del sistema de transmisión de señales ópticas, las señales ópticas se pueden multiplexar y demultiplexar de acuerdo con el objeto etiqueta definido de acuerdo con el modo de realización de la presente invención. Debido a que el objeto etiqueta definido de acuerdo con el modo de realización de la presente invención indica en la misma etiqueta la relación de multiplexación y mapeo y la TS utilizada durante la multiplexación y el mapeo, respectivamente, durante la multiplexación y el mapeo como, por ejemplo, de ODU2 en ODU4, el objeto etiqueta ofrece la ventaja de que se ahorra sobrecarga de señalización.

10 La FIG. 11 es un diagrama esquemático del flujo de un método de generación de etiquetas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 11, el método puede incluir los siguientes pasos:

Paso 1101: generar un campo que indica el tipo. El campo que indica el tipo indica una relación de correspondencia entre un tipo de una primera señal óptica y un tipo de una segunda señal óptica.

15 Paso 1102: generar un campo que indica la TS. El campo que indica la TS indica una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando se multiplexa y mapea la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia.

Paso 1103: generar un objeto etiqueta de acuerdo con el campo que indica el tipo y el campo que indica la TS.

20 La FIG. 12 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo 5 de generación de etiquetas correspondiente de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 12, el dispositivo puede incluir un primer módulo 50 de generación, un segundo módulo 51 de generación y un tercer módulo 52 de generación. El primer módulo 50 de generación se configura para generar un campo que indica el tipo. El campo que indica el tipo indica una relación de correspondencia entre un tipo de una primera señal óptica y un tipo de una segunda señal óptica. El segundo módulo 51 de generación se configura para generar un campo que indica la TS. El campo que indica la TS indica una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando se ha multiplexado y mapeado la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia. El tercer módulo 52 de generación se configura para generar un objeto etiqueta de acuerdo con el campo que indica el tipo y el campo que indica la TS.

25 Debido a que el objeto etiqueta definido de acuerdo con el modo de realización de la presente invención indica en la misma etiqueta la relación de multiplexación y mapeo y la TS utilizada durante la multiplexación y el mapeo, respectivamente, durante la multiplexación y el mapeo de, por ejemplo, una ODU2 en una ODU4, el objeto etiqueta ofrece la ventaja de que se ahorra sobrecarga de señalización.

30 A través de las descripciones de los modos de realización precedentes, aquellos experimentados en la técnica pueden entender que la presente invención se puede implementar utilizando únicamente hardware o utilizando software y una plataforma hardware universal apropiada. En función de dichos convenios, toda o parte de la solución técnica bajo la presente invención que realiza contribuciones a la técnica anterior se puede materializar, esencialmente, en forma de un producto de software. El producto de software se puede almacenar en un medio de almacenamiento, que puede ser un disco magnético, una Memoria de Sólo Lectura de Disco Compacto (CD-ROM), una Memoria de Sólo Lectura (ROM) o una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM). El producto de software incluye un número de instrucciones que permiten a un dispositivo de cómputo (ordenador personal, servidor o dispositivo de red) ejecutar los métodos proporcionados en los modos de realización de la presente invención. Las descripciones anteriores son únicamente modos de realización preferidos de la presente invención, pero no se pretende que limiten la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para multiplexar y mapear señales ópticas, que comprende:

5 obtener (201) un objeto etiqueta que indica una relación de multiplexación y mapeo, en donde el objeto etiqueta comprende una etiqueta y un encabezado de etiqueta, y la etiqueta comprende un campo que indica el tipo y un campo que indica la ranura tributaria, TS; en donde el objeto etiqueta se utiliza para predefinir una política de multiplexación y mapeo entre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, en donde la política de multiplexación y mapeo comprende una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, en donde el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia, y la TS se indica mediante el campo que indica la TS; y

10 multiplexar (202) y mapear la primera señal óptica en la segunda señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

15 2. El método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el campo que indica el tipo utiliza un primer conjunto de bits en la etiqueta, el campo que indica la TS utiliza un segundo conjunto de bits en la etiqueta, y el segundo conjunto de bits son una parte de o todos los bits excepto el primer conjunto de bits en la etiqueta.

3. El método para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde:

20 el objeto etiqueta comprende, además, un campo que indica la unidad base, el campo que indica la unidad base se encuentra incluido en la etiqueta o en el encabezado de la etiqueta, y

la política de multiplexación y mapeo comprende, además, una unidad base de la primera señal óptica y la segunda señal óptica, y la unidad base se indica mediante el campo que indica la unidad base.

4. Un método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas, que comprende:

25 examinar (700) un objeto etiqueta que comprende una etiqueta y un encabezado de etiqueta, para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se multiplexa y mapea una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, en donde la etiqueta predefine la política de multiplexación y mapeo, y la etiqueta comprende un campo que indica el tipo y un campo que indica una ranura tributaria, TS; y

30 demultiplexar y realizar el mapeo inverso (701) de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo; en donde

35 la política de multiplexación y mapeo comprende una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

5. El método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la inspección del objeto etiqueta comprende:

examinar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta; y

examinar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta; y

40 la demultiplexación y la realización del mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo comprende:

demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica del primer canal óptico de acuerdo con el campo que indica el tipo y el campo que indica la TS en el objeto etiqueta.

45 6. El método para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el objeto etiqueta comprende, además, un campo que indica la unidad base, la política de multiplexación y mapeo comprende, además, una unidad base de la primera señal óptica y la segunda señal óptica, la unidad base se indica mediante el campo que indica la unidad base,

la inspección del objeto etiqueta comprende:

examinar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta,

examinar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta, y

examinar el campo que indica la unidad base en el objeto etiqueta, y

5 la demultiplexación y la realización del mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo comprende:

demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica del primer canal óptico de acuerdo con el campo que indica el tipo y el campo que indica la TS en el objeto etiqueta con la unidad base indicada por el campo que indica la unidad base.

7. Un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas, que comprende:

10 un módulo (10) de almacenamiento de etiquetas, configurado para almacenar un objeto etiqueta que indica una relación de multiplexación y mapeo, en donde el objeto etiqueta comprende una etiqueta y un encabezado de etiqueta, la etiqueta comprende un campo que indica el tipo y un campo que indica una ranura tributaria, TS, el objeto etiqueta predefine una política de multiplexación y mapeo entre una primera señal óptica de un primer canal óptico y una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, la política de multiplexación y mapeo comprende una
15 relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia, y la TS se indica mediante el campo que indica la TS; y

20 un módulo (11) de multiplexación y mapeo, configurado para multiplexar y mapear la primera señal óptica del primer canal óptico en la segunda señal óptica del segundo canal óptico de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo.

8. El dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el módulo (10) de almacenamiento de etiquetas comprende:

25 un submódulo de almacenamiento del tipo, configurado para almacenar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta en un primer conjunto de bits del objeto etiqueta; y

un submódulo de almacenamiento de la TS, configurado para almacenar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta en un segundo conjunto de bits del objeto etiqueta, en donde el segundo conjunto de bits está constituido por una parte o todos los bits excepto el primer conjunto de bits del objeto etiqueta.

30 9. El dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el módulo (10) de almacenamiento de etiquetas comprende, además:

un submódulo de almacenamiento de la unidad, configurado para almacenar un campo que indica la unidad base en el objeto etiqueta en la etiqueta o en el encabezado de la etiqueta del objeto etiqueta, en donde la política de multiplexación y mapeo comprende, además, una unidad base de la primera señal óptica y la segunda señal óptica, y la unidad base se indica en el campo que indica la unidad base.

35 10. Un dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas, que comprende:

un módulo (20) de inspección, configurado para examinar un objeto etiqueta que comprende una etiqueta y un encabezado de etiqueta para obtener una política de multiplexación y mapeo con la que se ha multiplexado y mapeado una primera señal óptica de un primer canal óptico en una segunda señal óptica de un segundo canal óptico, en donde la política de multiplexación y mapeo está predefinida en la etiqueta, y la etiqueta comprende un
40 campo que indica el tipo y un campo que indica una ranura tributaria, TS; y

un módulo (21) de demultiplexación y realización del mapeo inverso, configurado para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de la segunda señal óptica en la primera señal óptica de acuerdo con la política de multiplexación y mapeo; en donde

45 la política de multiplexación y mapeo comprende una relación de correspondencia entre un tipo de la primera señal óptica y un tipo de la segunda señal óptica, y una TS de la segunda señal óptica utilizada por cada una de las partes de la primera señal óptica cuando la primera señal óptica se multiplexa y mapea en la segunda señal óptica de acuerdo con la relación de correspondencia, el campo que indica el tipo indica la relación de correspondencia y la TS se indica mediante el campo que indica la TS.

50 11. El dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el módulo (20) de inspección comprende:

una unidad (200) de inspección del tipo, configurada para examinar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta; y

una unidad (201) de inspección de la TS, configurada para examinar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta.

5 12. El dispositivo para demultiplexar y realizar el mapeo inverso de señales ópticas de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el objeto etiqueta comprende, además, un campo que indica la unidad base situado en la etiqueta o en el encabezado de la etiqueta, la política de multiplexación y mapeo comprende, además, una unidad base de la primera señal óptica y de la segunda señal óptica, la unidad base se indica mediante el campo que indica la de unidad base, y el módulo (20) de inspección comprende:

10 una unidad (200) de inspección del tipo, configurada para examinar el campo que indica el tipo en el objeto etiqueta;

 una unidad (201) de inspección de la TS, configurada para examinar el campo que indica la TS en el objeto etiqueta; y

15 una unidad (202) de inspección de la unidad, configurada para examinar el campo que indica la unidad base en el objeto etiqueta.

 13. Un sistema de transmisión de señales ópticas, que comprende un dispositivo para multiplexar y mapear señales ópticas (1) de acuerdo con la reivindicación 7, y:

 un primer canal óptico (3), configurado para transportar la primera señal óptica a multiplexar y mapear;

 un segundo canal óptico (4), configurado para transportar la segunda señal óptica.

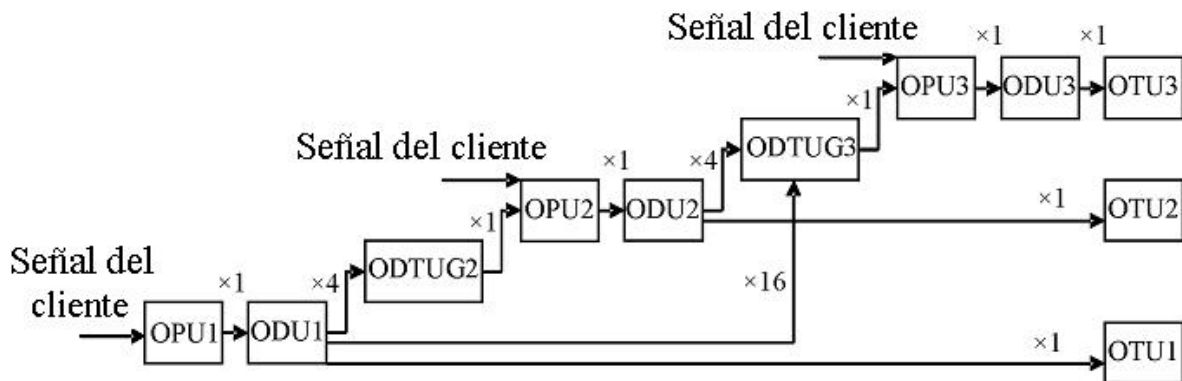


FIG. 1

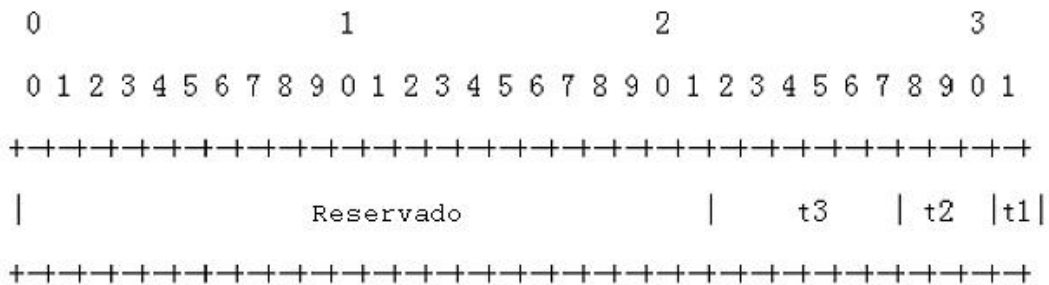


FIG. 1a

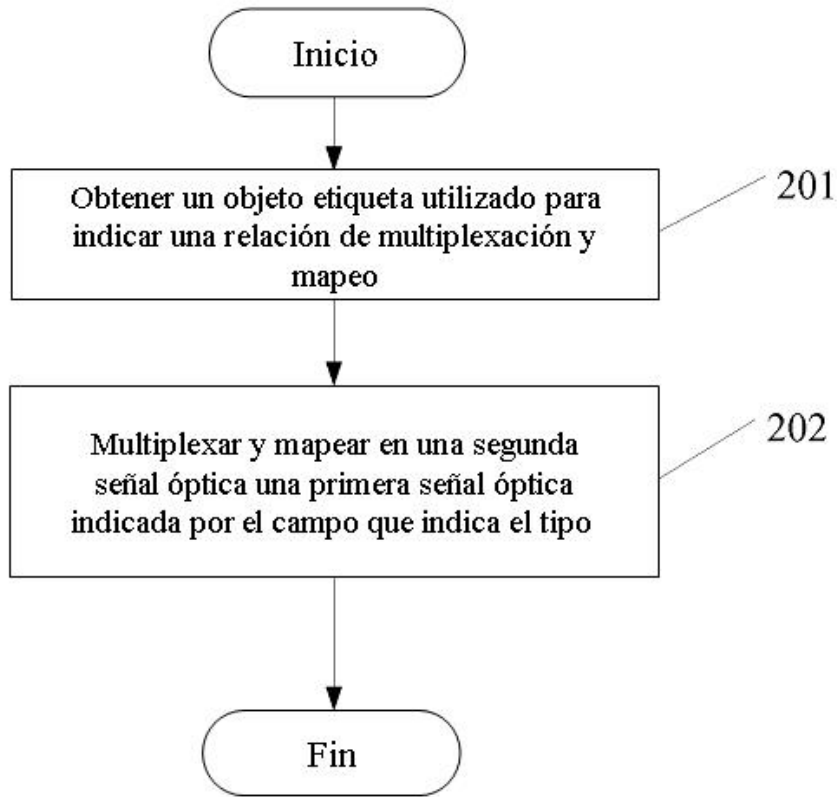


FIG. 2

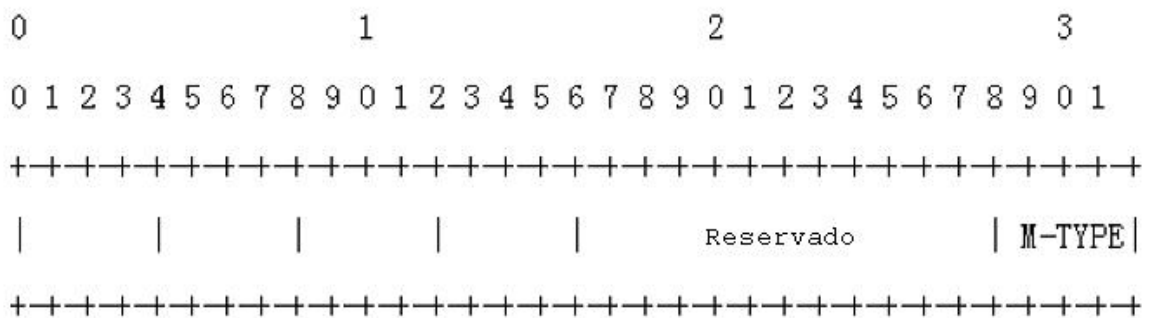


FIG. 3

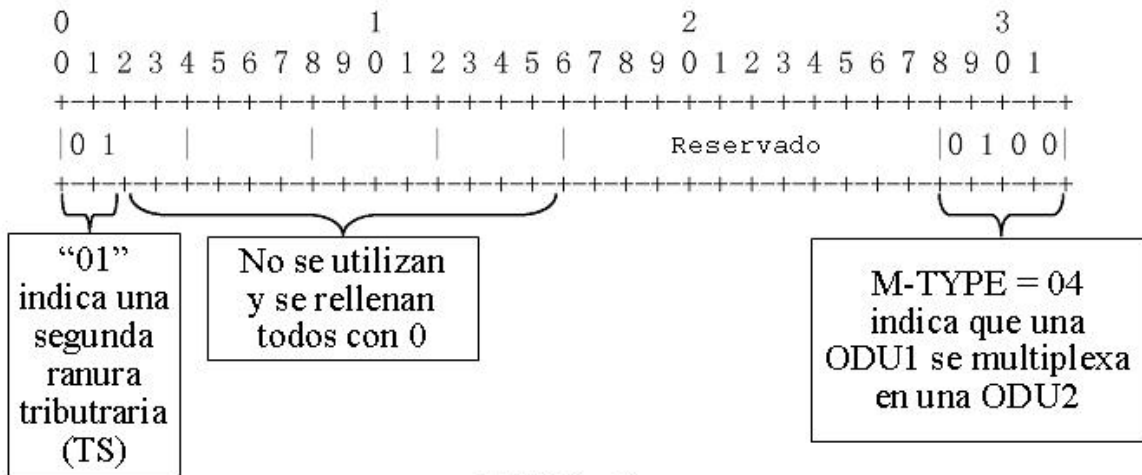


FIG. 3a

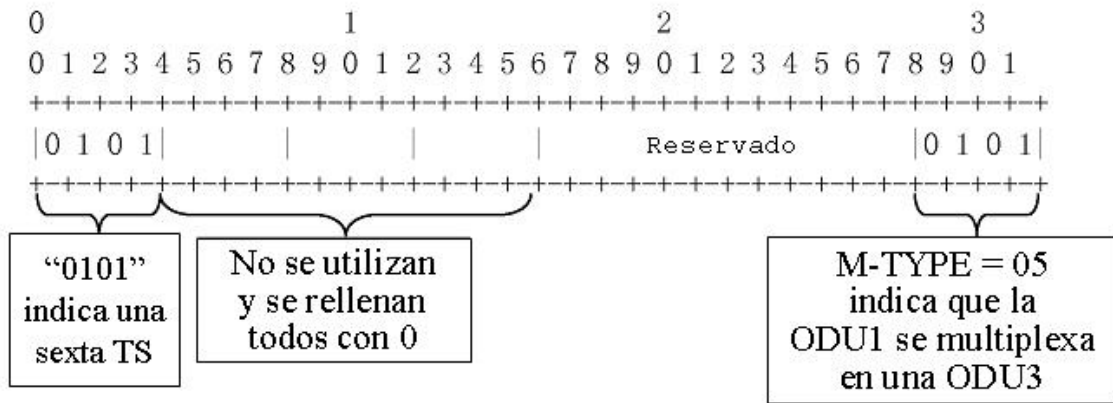


FIG. 3b

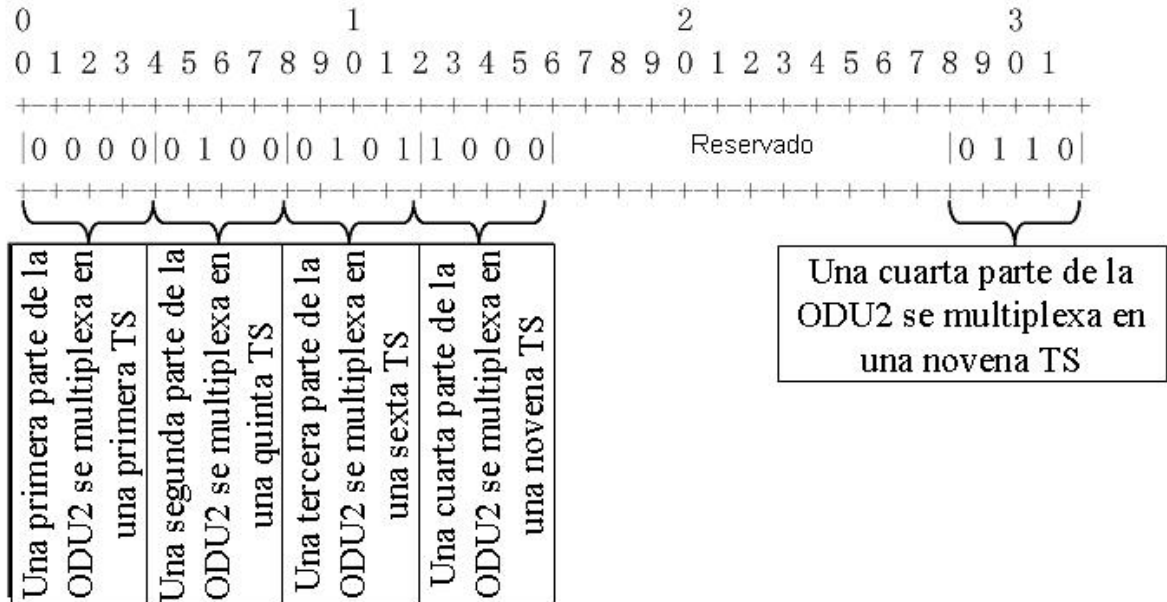


FIG. 3c

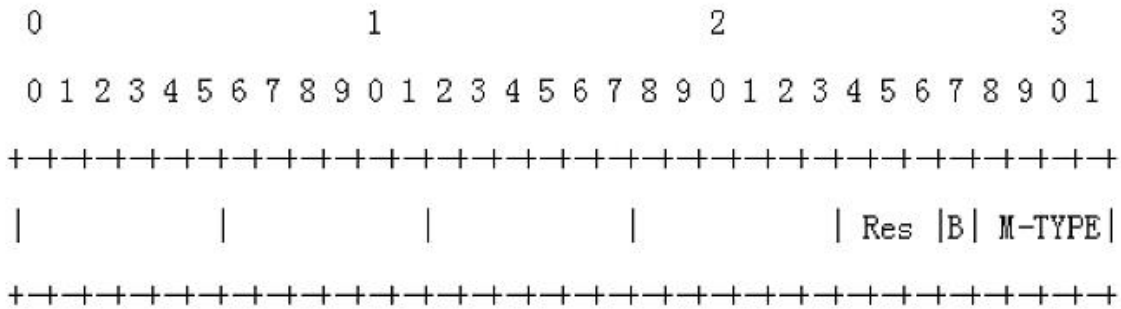


FIG. 3d

Una primera etiqueta:

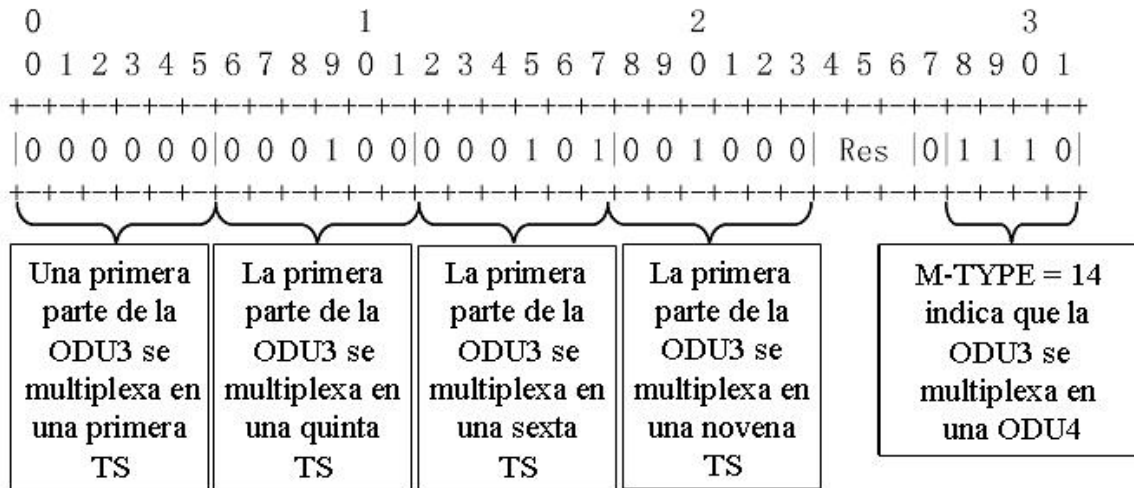


FIG. 3e

Una segunda etiqueta:

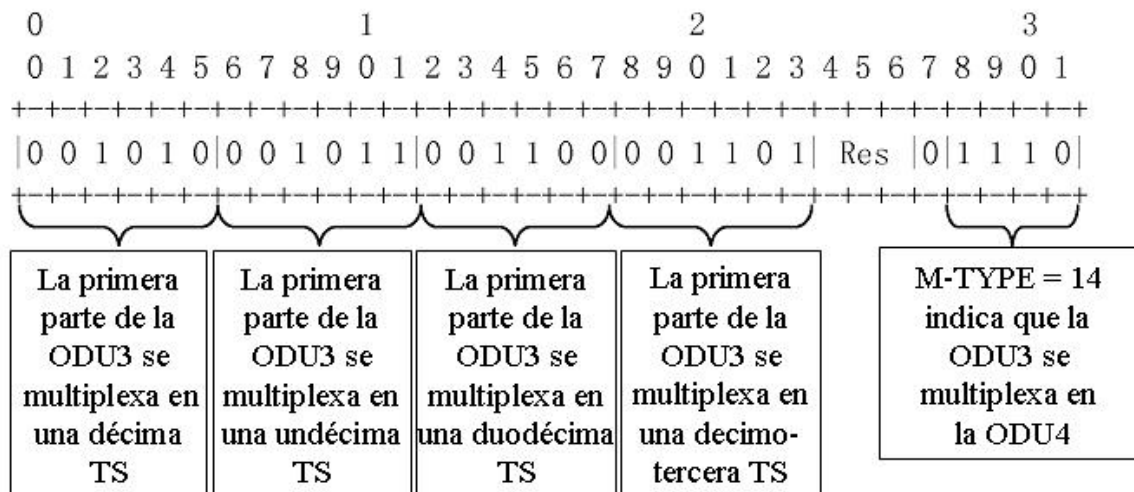


FIG. 3f

Una tercera etiqueta:

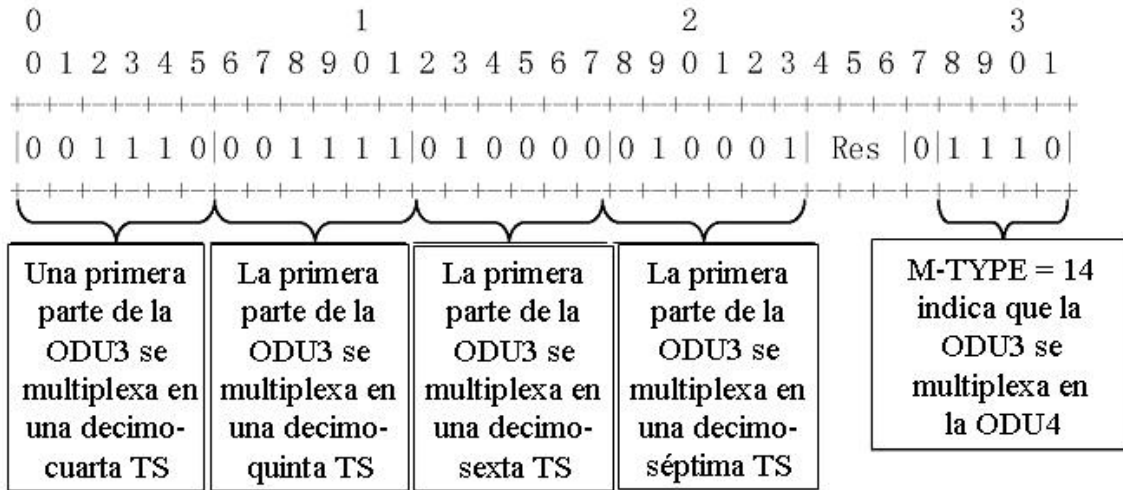


FIG. 3g

Una cuarta etiqueta:

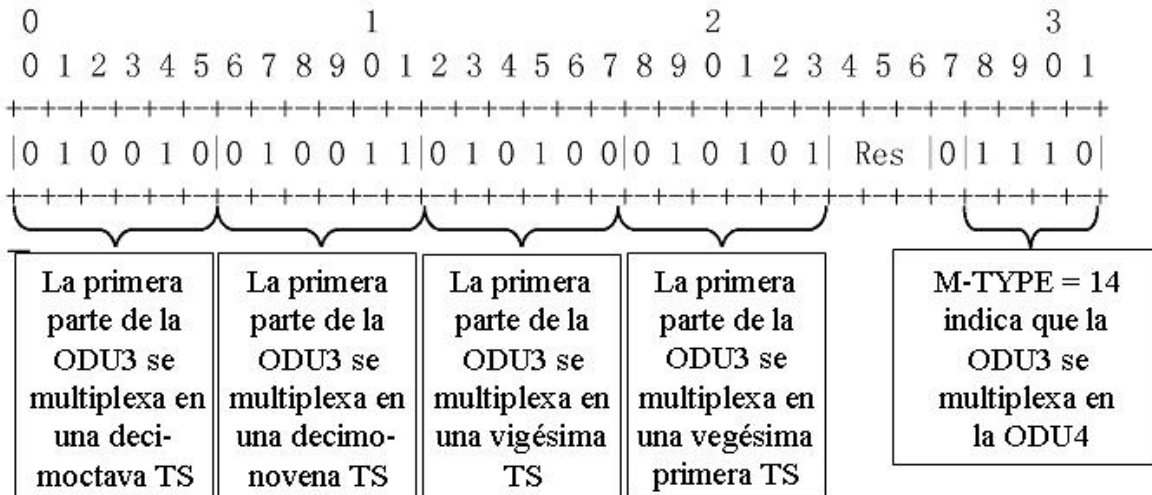


FIG. 3h

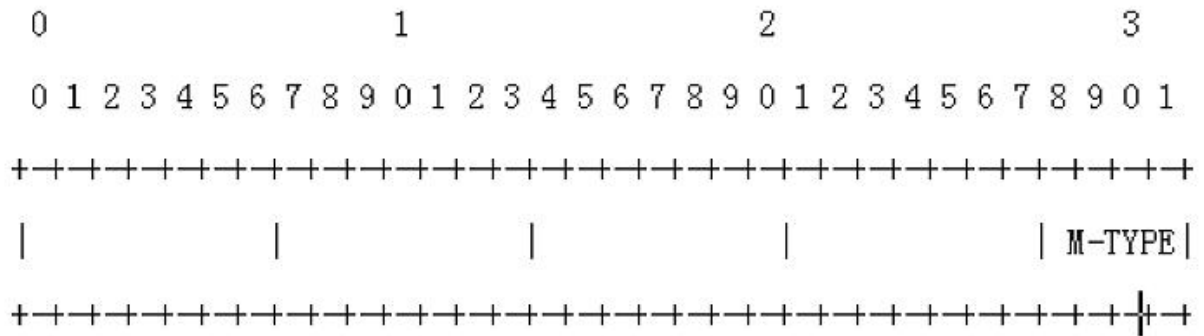


FIG. 3i

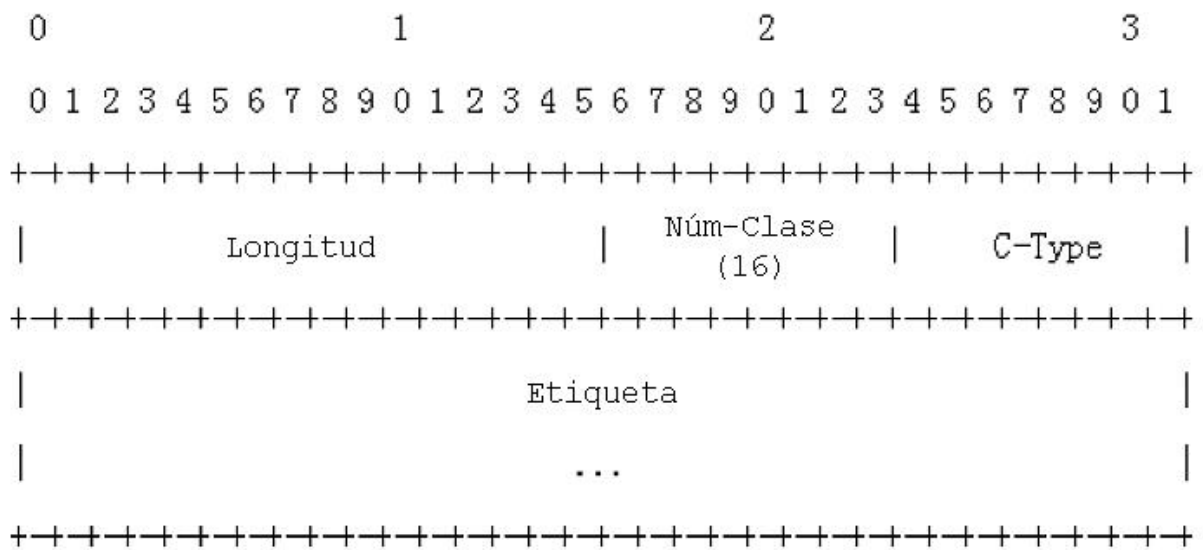


FIG. 4

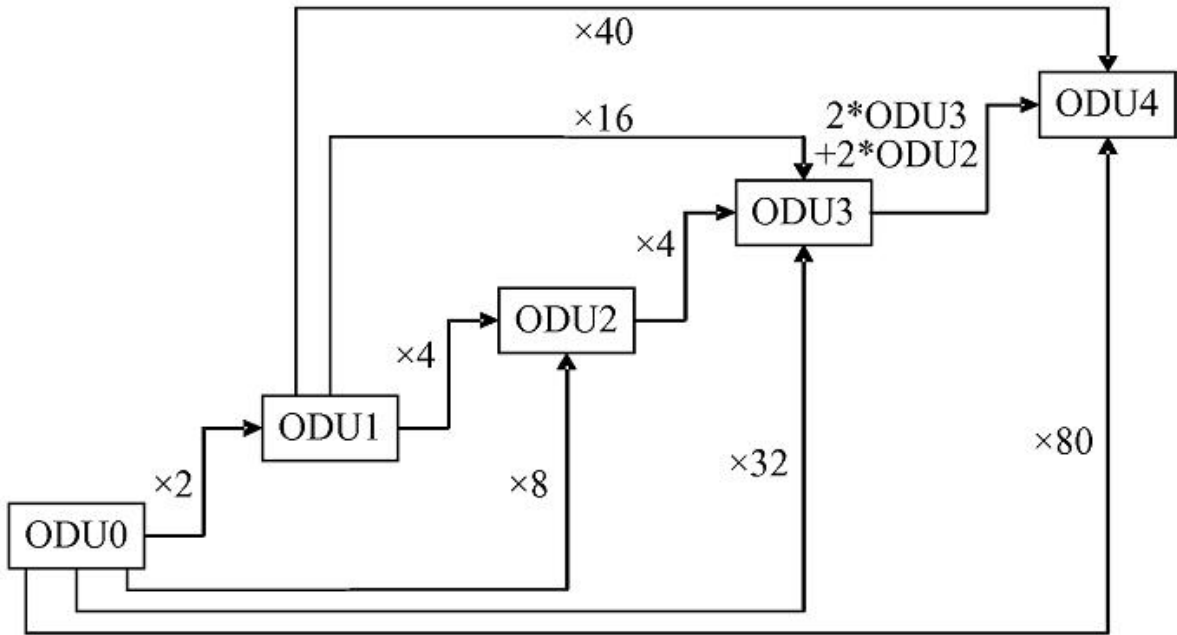


FIG. 5

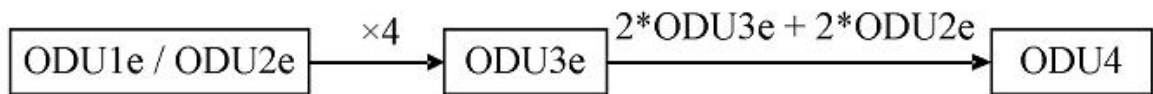


FIG. 6

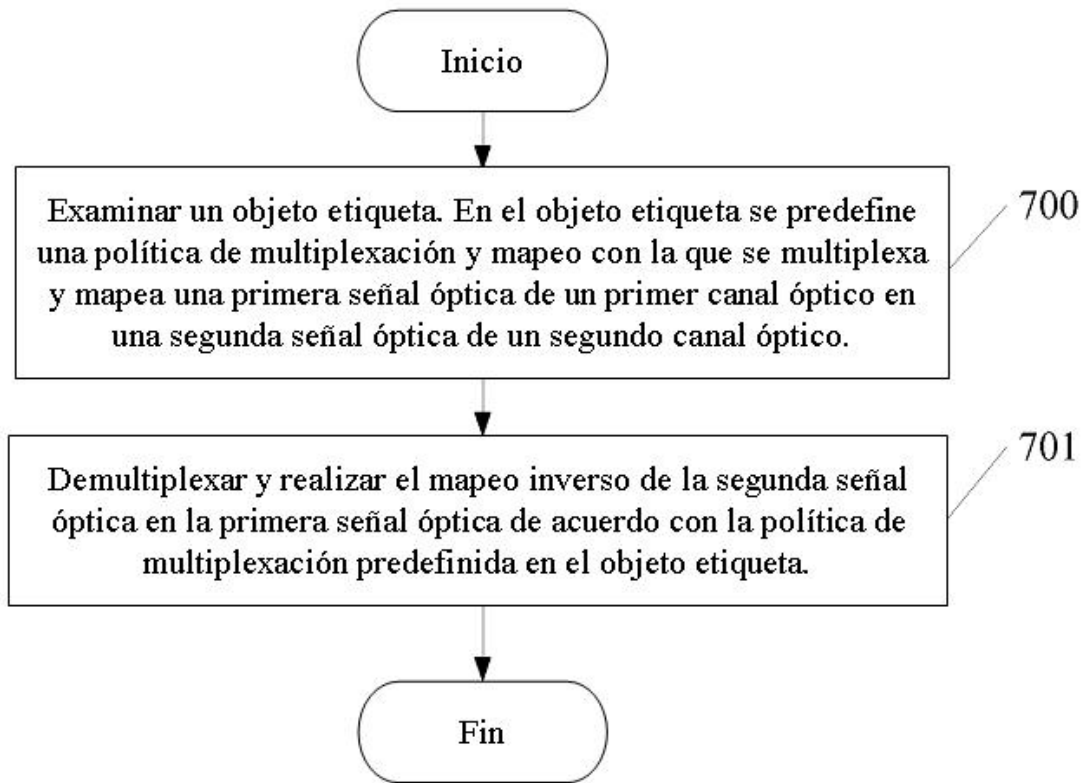


FIG. 7

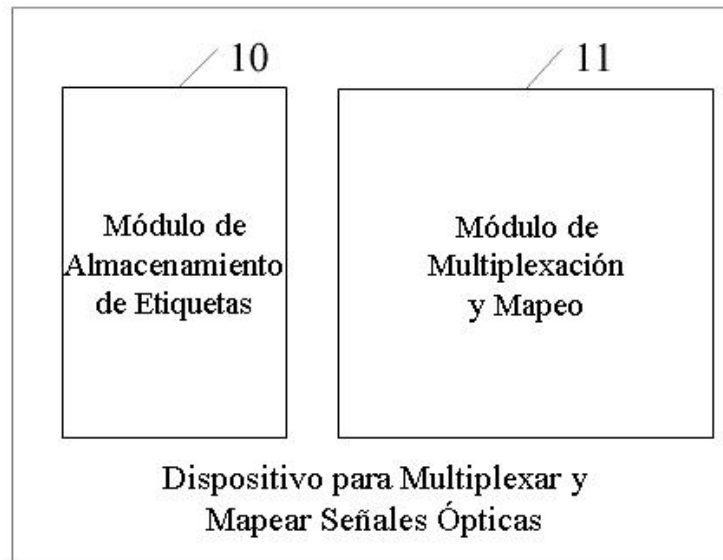


FIG. 8

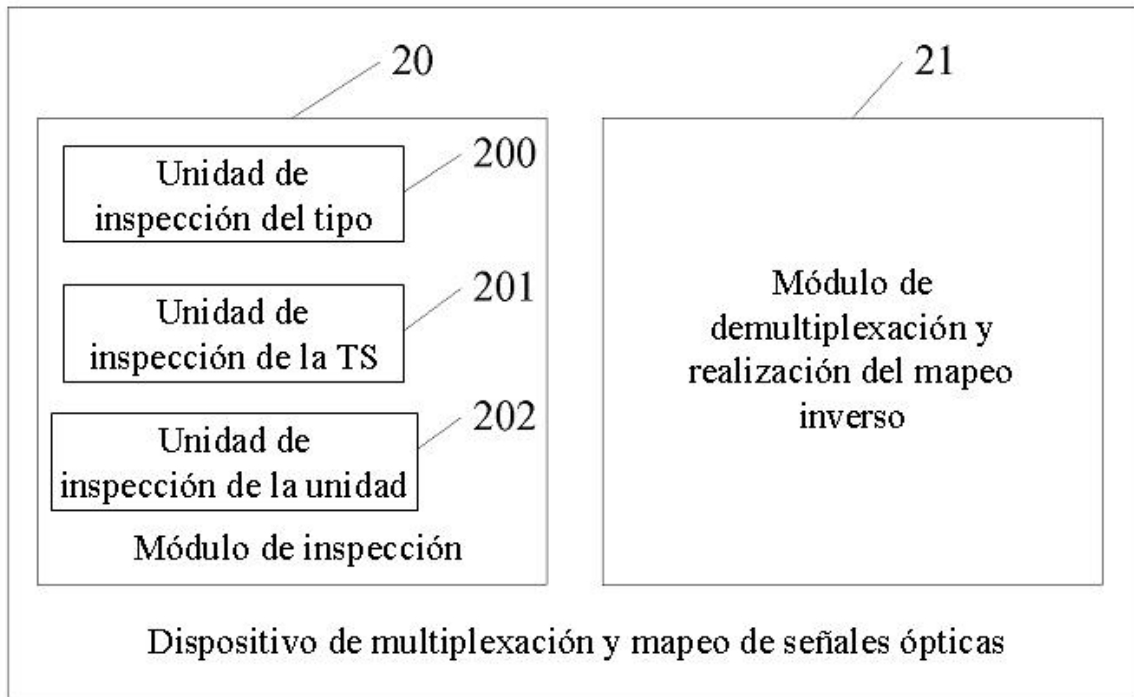


FIG. 9

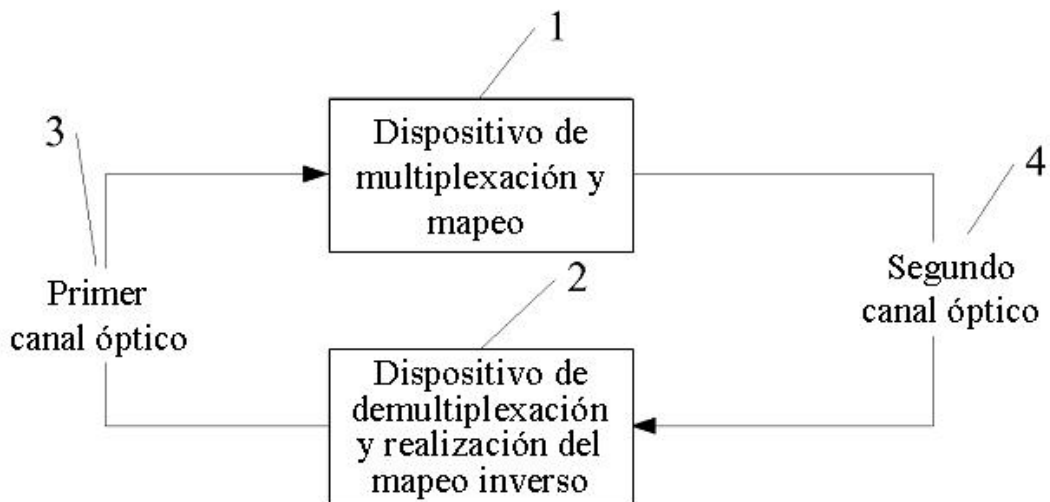


FIG. 10

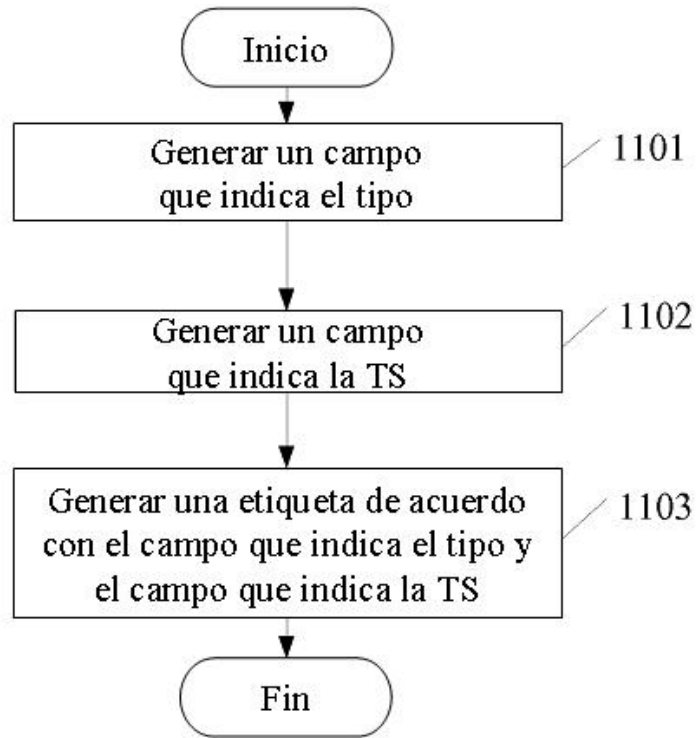


FIG. 11

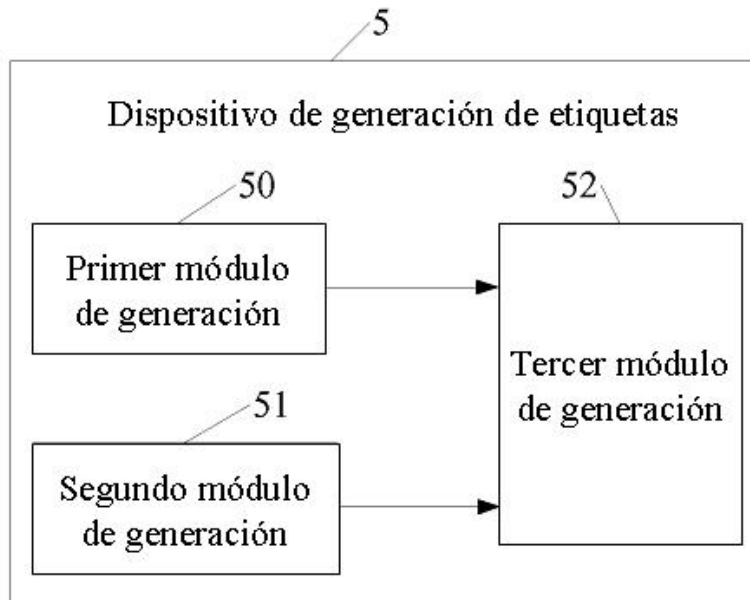


FIG. 12