

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 314**

51 Int. Cl.:

**H04J 3/16** (2006.01)

**H04B 10/27** (2013.01)

**H04L 12/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2015 PCT/CN2015/082675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16045426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2015 E 15844604 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3188386**

54 Título: **Método, aparato y sistema de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para red de transporte óptico**

30 Prioridad:

**22.09.2014 CN 201410487469**

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

**24.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SU, WEI;  
VISSERS, MAARTEN PETRUS JOSEPH y  
WU, QIUYOU**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 744 314 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, aparato y sistema de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para red de transporte óptico

5

### CAMPO TÉCNICO

Las formas de realización de la presente invención se refieren a tecnologías de comunicaciones y, en particular, a un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicios para una red de transporte óptico, un aparato y un sistema.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una tecnología de red de transporte óptico (Optical Transport Network, OTN en forma abreviada) sirve como tecnología central de una red de transporte de la siguiente generación, e incluye especificaciones técnicas de dos aspectos: una capa eléctrica y una capa óptica. Para las especificaciones técnicas de la capa eléctrica, actualmente, el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector, ITU-T en forma abreviada) ha definido una OTN como una estructura 4x4080. Sin embargo, para satisfacer el transporte de servicio del Protocolo de Internet de capa superior (Internet Protocol, IP en forma abreviada), con un tráfico en continuo aumento, una tecnología de capa eléctrica correspondiente a la OTN necesita, además, proporcionar una OTN de tasa variable adaptada. En la actualidad, el ITU-T está valorando el desarrollo de una nueva unidad de transporte de canal óptico (Optical Channel Transport Unit, OTU en forma abreviada) Cn, con una tasa binaria que supera los 100 Gbit/s. Una tasa binaria de la OTUCn es n veces una tasa de referencia. La tasa de referencia es, preferentemente, de 100 Gbit/s, n es variable y C es el número romano 100. Con el surgimiento de la OTUCn, se utiliza un procedimiento de mapeado genérico (Generic Mapping Procedure, GMP en forma abreviada) para efectuar el mapeado de puesta en correspondencia de una unidad de datos de canal óptico (Optical Channel Data Unit, ODU en forma abreviada) de orden inferior (Low Orden, LO en forma abreviada) a la OTUCn, y una granularidad de mapeado se fija en una cantidad de intervalos temporales, de una unidad de carga útil de canal óptico, Optical Channel Payload Unit, OPU en forma abreviada) en la OTUCn, ocupada por la LO ODU.

15

20

25

30

Sin embargo, en este método, el uso de una granularidad de mapeado fija no es lo suficientemente flexible, lo que puede causar el problema de que las OTUCns, que incluyen una misma LO ODU, pero utilizan diferentes granularidades de mapeado, no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

35

El documento EP 2 237 457 A2 da a conocer un método y un aparato para el mapeado y demapeado en una red de transporte óptico. En este caso, el método de mapeado de puesta en correspondencia incluye: la construcción de una unidad tributaria de datos de canal óptico (ODTU) de conformidad con una cantidad M de intervalos temporales de una unidad de carga útil de canal óptico de orden superior (OPU HO) que ha de ocuparse por una unidad de datos de canal óptico de orden inferior (LO ODU), realizando el mapeado de puesta en correspondencia de la LO ODU a una zona de carga útil de la ODTU en una granularidad de M-byte, encapsulando información de sobrecarga a la zona de carga útil de la ODTU, y multiplexando la ODTU, que ha sido objeto de mapeado a la LO ODU y encapsulada con la información de sobrecarga, a la OPU HO, con el fin de proporcionar un modo universal y de alta eficiencia para el mapeado de la LO ODU a la OPU HO.

40

45

El libro blanco titulado "Más allá de 100G: Living list (29-08-2014); WD 11-26R3" por Maarten Vissers describe un mapeado de puesta en correspondencia de señales de ODUk en señales de ODTUCn y la ODTUCn en una o más ranuras tributarias de OPUCn. En este caso, la ODUk en la multiplexación de OPUCn se realiza en dos etapas, a saber, un mapeado asíncrono de ODUk utilizando un procedimiento de mapeado genérico en la ODTUCn, y un mapeado sincronizado de bytes de la ODTUCn en una o más ranuras tributarias de la OPUCn. En este caso, el valor de M describe el número de ranuras tributarias ocupadas por la ODUk, que se convierte en la ODTUCn.ts.

50

### SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención, tal como se definen en las reivindicaciones adjuntas, dan a conocer un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, un aparato y un sistema, con el fin de resolver un problema sobre que las OTUCns que utilizan diferentes granularidades de mapeado, no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión. Las formas de realización que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas se deben entender como ejemplos útiles simplemente para el entendimiento de la invención.

60

Ha de observarse que, el mapeado de una LO ODU, que se describe en las formas de realización de la presente invención, significa que una señal LO ODU se incluye en un intervalo temporal ocupado por la LO ODU. Esta clase de mapeado no se pone en práctica de una sola vez. En general, se requieren múltiples veces de realizar el mapeado para la inclusión de una señal de LO ODU a transportar en el intervalo temporal ocupado por la LO ODU a transportar. En los procesos de las múltiples veces de mapeado, un número de bytes de la señal LO ODU que son

65

5 mapeados en cada proceso de mapeado, se refiere como una granularidad de mapeado de la LO ODU. Puesto que una señal LO ODU puede ocupar múltiples intervalos temporales, un número de bytes que son mapeados en cada intervalo temporal ocupado es la misma en cada proceso de mapeado. La cantidad de bytes mapeados en un único intervalo temporal en cada proceso de mapeado se refiere como una granularidad de mapeado que corresponde a un único intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

10 De conformidad con el método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, y el aparato y el sistema, en las formas de realización de la presente invención, se determina una granularidad de mapeado y se genera información de indicación de adaptación de mapeado, de conformidad con la granularidad de mapeado, con el fin de indicar a un dispositivo terminal de recepción la realización del correspondiente demapeado. Lo que antecede pone en práctica el mapeado de puesta en correspondencia basado en granularidad de mapeado a partir de una LO ODU a una ODTUCn.M, y resuelve un problema en una situación existente con una granularidad de mapeado fija que OTUCns que incluye una misma LO ODU pero utilizan diferentes granularidades de mapeado, no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Con el fin de describir, con mayor claridad, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención, o en la técnica anterior, a continuación se describen, de forma breve, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización, o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede derivar, todavía, otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

25 La Figura 1 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención;

30 La Figura 2A es un diagrama esquemático del mapeado de puesta en correspondencia de una LO ODU de servicio con múltiples granularidades de mapeado a una OTUCn;

La Figura 2B es otro diagrama esquemático de mapeado de puesta en correspondencia de una LO ODU de servicio con múltiples granularidades de mapeado a una OTUCn;

35 La Figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura de trama de una OTUCn;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de otra estructura de trama de una OTUCn;

40 La Figura 5A a la Figura 5C son un diagrama esquemático de la división de intervalo temporal de una zona de sobrecarga de OPUCn y una zona de carga útil OPUCn;

La Figura 6A es un diagrama esquemático de una zona de sobrecarga de OPUCn;

La Figura 6B es un diagrama esquemático de una estructura de bytes PSI;

45 La Figura 6C es un diagrama esquemático de una estructura de bytes OMFI;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, de conformidad con la presente invención;

50 La Figura 8A es un diagrama esquemático de una estructura de una ODTUCn.M;

La Figura 8B es un diagrama esquemático de otra estructura de una ODTUCn.M;

La Figura 9A es un diagrama esquemático de un formato de un TSOH;

55 La Figura 9B es un diagrama esquemático de otro formato de un TSOH;

La Figura 9C es un diagrama esquemático de otro formato de un TSOH;

60 La Figura 10 es un diagrama de flujo de otra forma de realización adicional de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, de conformidad con la presente invención;

65 La Figura 11 es un diagrama de flujo de otra forma de realización adicional de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención;

La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato terminal de transmisión de conformidad con la presente invención;

5 La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato terminal de recepción de conformidad con la presente invención;

La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención;

10 La Figura 15 es un diagrama esquemático de un proceso de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de un terminal de recepción y un terminal de transmisión de conformidad con la presente invención;

15 La Figura 16 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un terminal de recepción y un terminal de transmisión de una red de transporte óptico bajo procesamiento de reloj rápido; y

La Figura 17 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un terminal de recepción y un terminal de transmisión de una red de transporte óptico bajo el procesamiento de reloj lento.

## 20 DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Con el fin de hacer más claros los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se describen, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son algunas, pero no la totalidad, de las formas de realización de la presente invención.

25 La Figura 1 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, de conformidad con la presente invención. Tal como se ilustra en la Figura 1, el método en esta forma de realización puede incluir las etapas siguientes.

35 Etapa 101: La generación de información de indicación de adaptación de mapeado, de conformidad con una granularidad de mapeado de una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar LO ODU, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, siendo  $M$  una cantidad de intervalos temporales ocupados por la LO ODU que debe transportarse en una unidad de carga útil de canal óptico OPUCn,  $g$  es una magnitud de una granularidad de mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y  $g$  es un número entero positivo mayor que 1.

40 Esta forma de realización se puede ejecutar por un dispositivo terminal de transmisión en una red OTN. En la actualidad, una OTUCn, que está siendo discutida para desarrollo por el ITU-T, puede indicar una tasa que supera los 100 Gbit/s, y una tasa binaria de la OTUCn es  $n$  veces una tasa de referencia, en donde  $n$  es variable, y  $C$  es un número romano 100. Con el surgimiento de la OTUCn, LO ODU debe ser objeto de mapeado de puesta en correspondencia a la OTUCn. Para el circuito integrado actual, una granularidad de mapeado óptima, correspondiente a una capacidad de procesamiento de ancho de banda de un único intervalo temporal de OPUCn es de 4 bytes ( $C_{32}$ ) u 8 bytes ( $C_{64}$ ). Con la mejora adicional de una capacidad de procesamiento de circuito integrado y un aumento de una tasa indicada por la OTUCn, la granularidad de mapeado se hace más pequeña, y puede producirse un caso con 2 bytes ( $C_{16}$ ), 1 byte ( $C_8$ ), o similares. Con el fin de evitar un caso en donde un terminal de recepción y un terminal de transmisión no puedan interactuar debido a diferentes granularidades de mapeado, la información de indicación de adaptación de mapeado debe generarse de conformidad con la granularidad de mapeado de la LO ODU a transportar, y la granularidad de mapeado es variable. La granularidad de mapeado  $g$  correspondiente a un único intervalo temporal de OPUCn ocupado por la LO ODU a transportar puede seleccionarse entre  $C_{64}$ ,  $C_{32}$ ,  $C_{16}$ ,  $C_8$  y similares, de conformidad con una situación real, y la granularidad de mapeado de la LO ODU se determina, además, mediante el cálculo de conformidad con el número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, y la granularidad de mapeado de la LO ODU es  $M \times g$  bytes. La información de indicación de adaptación de mapeado es utilizada, principalmente, por el dispositivo terminal de transmisión para indicar a un dispositivo terminal de recepción la información de mapeado procedente de la LO ODU a la OTUCn.

60 Etapa 102: El mapeado a la LO ODU a transportar a una zona de carga útil de ODTUCn.M en una unidad tributaria de datos de canal óptico ODTUCn.M de canal óptico, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUCn.M incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M y la zona de carga útil de ODTUCn.M.

65 El dispositivo terminal de transmisión realiza el mapeado de puesta en correspondencia de la LO ODU a transportar a la ODTUCn.M, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUCn.M incluye algunos intervalos temporales en la OPUCn y sobrecargas de intervalo temporal de los

intervalos temporales, y la ODTUCn.M transporta datos LO ODU. La zona de sobrecarga de ODTUCn.M transporta la información de indicación de adaptación de mapeado, y la zona de carga útil de ODTUCn.M transporta los datos de LO ODU. Un terminal de recepción puede obtener, mediante el demapeado, los datos de LO ODU a partir de la zona de carga útil de ODTUCn.M después de analizar la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluida en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M.

Etapa 103: La encapsulación de la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M.

Etapa 104: Encapsular la ODTUCn.M en una unidad de transporte de canal óptico OTUCn. Debido a que la ODTUCn.M incluye algunos intervalos temporales en la OPUCn y las sobrecargas de intervalo temporal de los intervalos temporales, el dispositivo terminal de transmisión encapsula, por separado, al encapsular la ODTUCn.M en la OPUCn, la ODTUCn.M en intervalos temporales correspondientes de la OPUCn, y a continuación, añade una sobrecarga de ODTUCn, una sobrecarga de OTUCn y una indicación de cabecera de trama para formar una trama de OTUCn.

Etapa 105: El envío de la OTUCn a un dispositivo terminal de recepción.

El dispositivo terminal de transmisión envía una OTUCn encapsulada al dispositivo terminal de recepción. En este caso, la OTUCn incluye los datos de LO ODU. Un proceso de mapeado de puesta en correspondencia está basado en una granularidad de mapeado variable; por lo tanto, después de recibir la OTUCn, el dispositivo terminal de recepción puede tener conocimiento, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, sobre qué intervalo temporal de la OPUCn contiene la LO ODU, con el fin de demapear la LO ODU. Además, la granularidad del mapeado se indica, además, en la información de indicación de adaptación de mapeado, y el dispositivo terminal de recepción puede realizar el demapeado en una forma que corresponde a la granularidad del mapeado, evitando así un problema de que las OTUCns que utilizan diferentes granularidades de mapeado de puesta en correspondencia no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

De conformidad con esta forma de realización, se determina una granularidad de mapeado y se genera información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con la granularidad de mapeado, con el fin de indicar a un dispositivo terminal de recepción que realice el demapeado correspondiente. Lo que antecede pone en práctica el mapeado basado en granularidad de mapeado desde una LO ODU a una ODTUCn.M, y resuelve un problema en una situación existente con una granularidad de mapeado fija en que OTUCns que incluyen una misma LO ODU pero utilizan diferentes granularidades de mapeado no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

Además, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye: un tipo de adaptación de mapeado, en donde el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

Además, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de incluirse y se transmiten en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU que ha de incluirse, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

Además, un método de puesta en práctica específico de la etapa 101 anterior puede ser: la obtención, mediante cálculo, de conformidad con el número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un número de bytes de la LO ODU a transportar en un período de ODTUCn.M, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de transmitirse, y se transportan en la ODTUCn.M; y la obtención, mediante cálculo, de la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar de conformidad con el número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y el número de bytes de la LO ODU a transportar, que se transmiten en el período de ODTUCn.M.

Además, el método incluye, además: La generación de otro elemento de información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con una granularidad de mapeado de otra LO ODU a transportar, en donde la granularidad de mapeado de la otra LO ODU es  $M_1 \times g_1$  bytes, siendo  $M_1$  una cantidad de intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU en la OPUCn,  $g_1$  es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU, y siendo  $g_1$  un número entero positivo mayor que 1, en donde  $g_1$  no es igual a  $g$ ; la realización del mapeado de la otra LO ODU a una zona de carga útil de ODTUCn.M<sub>1</sub> de conformidad con el otro elemento de información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUCn.M<sub>1</sub> incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M<sub>1</sub> y la zona de carga útil de ODTUCn.M<sub>1</sub>; la encapsulación del otro elemento de información de indicación de adaptación

de mapeado en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M<sub>1</sub>; y encapsulando de la ODTUCn.M<sub>1</sub> en la OTUCn.

Más concretamente, el dispositivo terminal de transmisión es objeto de mapeado, de conformidad con el número M de intervalos temporales ocupados por cada LO ODU a transportar en la OPUCn, y la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, mediante el uso de un algoritmo de mapeado preestablecido, y en la magnitud g de la granularidad del mapeado que corresponde a cada LO ODU a transportar, cada LO ODU a transportar a zonas de carga útil de ODTUCn.M de una cantidad igual a la cantidad C<sub>m</sub> de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se incluyen en la ODTUCn.M. En un proceso de mapeado, la información de reloj C<sub>nd</sub> de cada LO ODU a transportar es la misma. Si cualesquiera dos ODU LO que han de transportarse tienen una misma tasa, a modo de ejemplo, ambas tasas son ODU2, las cantidades M de los intervalos temporales ocupados por las dos ODU LO que han de transportarse son las mismas. Sin embargo, la granularidad de mapeado g, correspondiente a un único intervalo temporal puede ser diferente. Si cualesquiera dos ODU LO que han de transportarse tienen tasas diferentes, a modo de ejemplo, una es ODU2 y la otra es ODU3, ni las cantidades M de los intervalos temporales ocupados por las dos ODU LO que han de transportarse, ni una granularidad de mapeado g, correspondiente a un único intervalo temporal, es la misma.

Por lo tanto, el dispositivo terminal de transmisión, en esta forma de realización, puede generar, además, la otra parte de información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con la granularidad de mapeado de la otra LO ODU, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado, y la granularidad de mapeado de la LO ODU, están en una correspondencia de uno a uno, y la cantidad M de los intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU, en la OPUCn, y la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU también corresponden a la LO ODU. Por último, todas las ODTUCn.Ms formadas mediante el mapeado de LO ODU, se encapsulan en una misma OTUCn. En este caso, una OTUCn puede transmitir ODU LO de múltiples servicios, múltiples tasas y múltiples granularidades de mapeado.

Además, la granularidad de mapeado está configurada por un sistema de gestión de red NMS, o un controlador de red definida por software de transporte T-SDN.

La Figura 2A es un diagrama esquemático de mapeado de puesta en correspondencia de una LO ODU de servicio con múltiples granularidades de mapeado a una OTUCn, y la Figura 2B es otro diagrama esquemático del mapeado de una LO ODU de servicio con múltiples granularidades de mapeado a una OTUCn. De conformidad con una cantidad M de intervalos temporales ocupados por cada LO ODU a transportar en una OPUCn, y una magnitud g de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, utilizando un algoritmo de mapeado preestablecido, y en la magnitud g de la granularidad de mapeado correspondiente a cada LO ODU a transportar, cada LO ODU a transportar es objeto de mapeado a zonas de carga útil de ODTUCn.M de una cantidad igual a una cantidad C<sub>m</sub> de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se incluyen en la ODTUCn.M. En un proceso de mapeado, la información de reloj C<sub>nd</sub> de cada LO ODU a transportar es la misma. Si cualesquiera dos ODU LO que han de transportarse tienen una misma tasa, a modo de ejemplo, ambas tasas son ODU2, las cantidades M de los intervalos temporales ocupados por las dos LO ODU que han de transportarse son las mismas. Sin embargo, la granularidad de mapeado g, correspondiente a un único intervalo temporal puede ser diferente. Si cualesquiera dos LO ODU que han de transportarse tienen tasas diferentes, a modo de ejemplo, una es ODU2, y la otra es ODU3, ni las cantidades M de los intervalos temporales ocupados por las dos ODU LO que han de transportarse, ni la granularidad de mapeado g que corresponde a un único intervalo temporal es el mismo. Tal como se ilustra en la Figura 2A y la Figura 2B, cada una de las ODU LO utiliza una granularidad de mapeado M×g bytes diferente. En la Figura 2A, las ODU LO de diferentes granularidades de mapeado de puesta en correspondencia son mapeadas para zonas de carga útil de ODTUCn.M de una cantidad es igual a la cantidad M de intervalos temporales. En este ejemplo, M es ts, y g es 1 byte, 2 bytes, 4 bytes y 8 bytes. En la Figura 2B, ODU LO de diferentes granularidades de mapeado son mapeadas a zonas de carga útil de ODTUCn.M de una cantidad igual a la cantidad M de los intervalos temporales. En este ejemplo, M es 1 a 10, y g es 1 byte, 2 bytes, 4 bytes y 8 bytes. Estas ODU LO de diferentes granularidades de mapeado pueden mapearse a diferentes intervalos temporales de la OTUCn utilizando un algoritmo de mapeado preestablecido, es decir, las ODU LO de diferentes granularidades de mapeado se incluyen en la OTUCn de conformidad con la división de intervalo temporal. Cada intervalo temporal corresponde a una parte de información de indicación de adaptación de mapeado, y un dispositivo terminal de transmisión solamente necesita indicar un estado de sobrecarga de intervalo temporal correspondiente al dispositivo terminal de transmisión en la información de indicación de adaptación de mapeado y, a continuación, puede indicar a un dispositivo terminal de recepción que realice el procesamiento de demapeado en un intervalo temporal correspondiente. Las ODU LO de diferentes granularidades de mapeado por último se mapean a ODTUCn.Ms divididas utilizando un intervalo temporal, y no se produce un caso en el que el interfuncionamiento no se puede poner en práctica debido a diferentes granularidades de mapeado.

Una estructura de trama de la OTUCn en la presente invención puede tener dos casos: uno es que la estructura de trama de la OTUCn incluye una zona de comprobación de corrección de errores hacia adelante (Forward Error Correction, FEC en forma abreviada). La Figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura de trama de una

OTUCn. Tal como se ilustra en la Figura 3, la estructura de trama es de 4 filas x 4080n columnas, en donde la 1ª a la 7ª columna de la 1ª fila es una zona de indicación de cabecera de trama, la (7n + 1)ª a la 14ª columna de la 1ª fila es una zona de sobrecarga de OTUCn, la 1ª a la 14ª columna de la 2ª a la 4ª filas es una zona de sobrecarga de ODUcN, la (14n + 1)ª a la 16ª columna de la 1ª a la 4ª filas es una zona de sobrecarga de OPUCn, la (16n + 1)ª a la 3824ª columna de la 1ª a la 4ª filas es una zona de carga útil de OPUCn, y la (3824n + 1)ª a la 4080ª de la 1ª a la 4ª filas es una zona de comprobación. La otra es que la estructura de trama de la OTUCn no tiene la zona de comprobación de FEC. La Figura 4 es un diagrama esquemático de otra estructura de trama de una OTUCn. Tal como se ilustra en la Figura 4, la estructura de trama es 4 filas x 3824n columnas, en donde la 1ª a la 7ª columna de la 1ª fila es una zona de indicación de cabecera de trama, la (7n + 1)ª a la 14ª columna de la 1ª fila es una zona de sobrecarga de OTUCn, la 1ª a la 14ª columna de la 2ª a la 4ª filas es una zona de sobrecarga de ODUcN, la (14n + 1)ª a la 16ª columna de la 1ª a la 4ª filas es una zona de sobrecarga de OPUCn, y la (16n + 1)ª a la 3824ª columna de la 1ª a la 4ª filas es una zona de carga útil de OPUCn. La introducción de la OTUCn hace que la interfaz de una línea de OTN sea flexible, y una tasa de interfaz varía con un cambio de n.

Además, la zona de carga útil de OPUCn en la presente invención incluye una zona de carga útil de intervalos temporales de una primera cantidad, y la zona de sobrecarga de OPUCn se utiliza para transmitir información de sobrecarga, en donde la información de sobrecarga incluye información de indicación de adaptación de mapeado, un identificador de estructura de carga útil PSI y un identificador de multi-trama OPU de OMFI, y la información de sobrecarga corresponde a los intervalos temporales de la primera cantidad. La zona de sobrecarga de OPUCn incluye una zona de sobrecarga de intervalos temporales de una primera cantidad. La información de sobrecarga incluida en cada zona de sobrecarga corresponde a un intervalo temporal, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en cada parte de la información de sobrecarga ocupa 6 bytes, una cantidad de entidades de datos que son de una LO ODU a transportar, y se transportan en una ODTUCn.M, y la información de reloj de la LO ODU a transportar ocupan, respectivamente, 3 bytes de los 6 bytes, y un tipo de adaptación de mapeado está incluido en los 3 bytes ocupados por la información de reloj de la LO ODU a transportar.

A continuación, se describe en detalle, la solución técnica de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 1 con referencia a una forma de realización específica.

La Figura 5A a la Figura 5C son diagramas esquemáticos de división de intervalo temporal de una zona de sobrecarga de OPUCn y una zona de carga útil de OPUCn. Tal como se ilustra en la Figura 5A a la Figura 5C, la zona de carga útil de OPUCn incluye una zona de carga útil de 10n intervalos temporales, y la zona de sobrecarga de OPUCn se utiliza para transportar información de sobrecarga, en donde la información de sobrecarga incluye información de indicación de adaptación de mapeado, un identificador de estructura de carga útil (Payload Structure Identifier, PSI en forma abreviada), y un identificador de multi-trama de OPU (OPU Multi-Frame Identifier, OMFI en forma abreviada), en donde la información de sobrecarga corresponde a intervalos temporales de 10n. La zona de sobrecarga de OPUCn incluye una zona de sobrecarga de intervalos temporales de 10n. La información de sobrecarga, transportada en cada zona de sobrecarga corresponde a un intervalo temporal en la zona de carga útil de OPUCn, la información de indicación de adaptación de mapeado en cada parte información de sobrecarga ocupa 6 bytes, una cantidad de entidades de datos que son de una LO ODU a transportar, y son transportados en una ODTUCn.M e información de reloj de la LO ODU a transportar ocupa, respectivamente, 3 bytes de los 6 bytes, y un tipo de adaptación de mapeado se transporta en los 3 bytes ocupados por la información de reloj de la LO ODU a transportar.

En este ejemplo, 10 OPUCns forman una multi-trama de 10 OPUCn, en donde la multi-trama incluye 40 filas x 3824n columnas, la zona de carga útil de OPUCn es la (16n + 1)ª de las 3816ª columna, y se divide en 10n intervalos temporales de 10 Gbit/s de conformidad con el espaciamiento de las columnas, los intervalos temporales se numeran del 1 al 10n, y cada intervalo temporal incluye 40 filas x 380 columnas; la zona de sobrecarga de OPUCn es la (14n + 1)ª a la 16ª columna, son 2n columnas en total, y cada cuatro filas es una trama; por lo tanto, una multi-trama de 10-OPUCn incluye 10 tramas de zonas de sobrecarga de OPUCn, en donde (de la 1ª a la 3ª fila) x (la (14n + 1)ª a la 15ª columna) de cada trama y (la 1ª a la 3ª filas) x (la (15n + 1)ª a las 16ª columna) de cada trama son intervalos temporales (Ranura Tributaria, TS en forma abreviada) de sobrecarga (Overhead, OH en forma abreviada), existen 20n TSOHs en total, dos TSOH corresponden a un intervalo temporal, y el TSOH en la presente invención incluye la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia; la 4ª fila x (la (14n + 1)ª a la 15ª columna) es el PSI, en donde el PSI se utiliza para indicar una situación en la que los intervalos temporales de la OPUCn están ocupados por una ODTUCn.ts, la 4ª fila x (la (15n + 1)ª a las 16ª columna) de cada trama es el OMFI, existen 10n PSIs y 10n OMFIs en total, y los PSIs y los intervalos temporales están en una correspondencia de uno a uno. Las sobrecargas correspondientes a cada intervalo temporal se producen una vez cada diez tramas OPUCn (es decir, las sobrecargas de intervalos temporales correspondientes a cada intervalo temporal en una trama de 10-OPUCn ocurren solamente una vez), y la OPUCn se identifica mediante el uso de 5 a 8 bits (un valor del OMFI es 0 a 9, y se realiza un ciclo sucesivo) en el OMFI. Un valor del OMFI en un dispositivo terminal de transmisión aumenta, de forma sucesiva, en la unidad de una OPUCn, y se cuenta desde 0 a 9 y a continuación, vuelve a 0, de modo que se realiza un ciclo sucesivo. Las OPUCns de 0 a 9 forman una multi-trama de 10-OPUCn, y un dispositivo terminal de recepción puede identificar la OPUCn de conformidad con el OMFI.

Si se utiliza  $10(j-1)+i$  para indicar un número de intervalo temporal ( $j$  es 1 a  $n$ ,  $i$  es de 1 a 10), un TSOH correspondiente al número de intervalo temporal está situado en la 1ª a la 3ª filas de la  $(14n + j)$ ª columna y la  $(15n + j)$ ª columna de la  $i$ -ésima OPUCn. Los TSOHs correspondientes a un intervalo temporal tienen 6 bytes en total, en donde los 6 bytes están marcados, respectivamente, como J1, J2, J3, J4, J5 y J6. A modo de ejemplo, para un TS11 ( $j = 2, i = 1$ ), una sobrecarga del TS11 está situada en la 1ª a la 3ª filas de la  $(14n + 2)$ ª columna y la  $(15n + 2)$ ª columna de la 1ª OPUCn. La  $(3816n + 1)$ ª a la  $3824n$ ª columna es una zona de relleno.

La Figura 6A es un diagrama esquemático de una zona de sobrecarga de OPUCn. Tal como se ilustra en la Figura 6A, un PSI puede indicar que una ODTUCn.ts incluye  $ts$  intervalos temporales, en una multi-trama de 10 OPUCn y las sobrecargas de intervalos temporales correspondientes a dichos intervalos temporales. El PSI está situado en la  $(14n + 1)$ ª a la  $15n$ ª columnas de la 4ª fila de cada grupo, e indica, por separado, una situación de asignación de 10n intervalos temporales, en donde PSI [2] a PSI [21] de la  $(14n + 1)$ ª columna indica los intervalos temporales 1 a 10, PSI [2] a PSI [21] de la  $(14n + 2)$ ª columna indica los intervalos temporales 11 a 20, y a continuación, por analogía, PSI [2] a PSI [21] de la  $15n$ ª columna indica los intervalos temporales  $(10n-9)$  a  $10n$ . Los 5 a 8 bits (el valor del OMFI es de 0 a 9, y se realiza un ciclo sucesivo) en el OMFI, identifican una OPUCn; el OMFI está situado en la  $(15n+1)$ ª a la  $16n$ ª columnas de la 4ª fila de cada grupo aumenta, de forma sucesiva, en la unidad de una OPUCn, y se cuenta de 0 a 9 y a continuación, de nuevo a 0, de modo que se realiza un ciclo sucesivo. Las OPUCNs de 0 a 9 forman una multi-trama de 10-OPUCn, y el dispositivo terminal de recepción puede identificar la OPUCn de conformidad con el OMFI.

La Figura 6B es un diagrama esquemático de una estructura de bytes de PSI. Tal como se ilustra en la Figura 6B, un PSI, correspondiente a cada intervalo temporal, ocupa 2 bytes, en donde un 1º bit del 1º byte indica si un correspondiente intervalo temporal está ocupado (Occupation): si el correspondiente intervalo temporal está ocupado, el bit se asigna a 1; en caso contrario, si el correspondiente intervalo temporal no está ocupado, el bit se asigna a 0. Los bits 2º a 8º del 1º byte y los bits 1º al 8º del 2º byte, que son 15 bits en total, indican números de puerto tributario (Tributary Port, TP en forma abreviada) asignados al correspondiente intervalo temporal, es decir, una indicación de servicio para transmitir una LO ODU en los intervalos temporales. Si una OPUCn transmite una LO ODU de servicio, se asigna un tipo de carga útil (Payload Type, PT en forma abreviada) es 0x22, y está situado en la  $(14n + 1)$ ª columna de la 4ª fila de cada grupo.

La Figura 6C es un diagrama esquemático de una estructura de bytes de OMFI. Tal como se ilustra en la Figura 6C, los valores desde un bit más significativo (Most Significant Bit, MSB en forma abreviada) a un bit menos significativo (Least Significant Bit, LSB en forma abreviada) de un OMFI son de 0 a 9 y se realiza un ciclo sucesivo.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención. Tal como se ilustra en la Figura 7, basado en los diagramas estructurales esquemáticos ilustrados en la Figura 5A a la Figura 6C, el método de esta forma de realización puede incluir:

Etapa 201: La generación de información de indicación de adaptación de mapeado, de conformidad con una granularidad de mapeado de una LO ODU a transportar, y un formato de información de indicación de adaptación de mapeado preestablecido, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye un tipo de adaptación de mapeado, una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transportan en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar.

Más concretamente, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y que se transportan en la ODTUCn.M, se obtiene mediante el cálculo de conformidad con una cantidad  $M$  de intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar, en una OPUCn, una magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un número de bytes de la LO ODU que ha de transmitirse en un período de ODTUCn.M; y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar se obtiene mediante el cálculo del número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y el número de bytes de la LO ODU a transportar, que se transmite en el período de ODTUCn.M.

La granularidad de mapeado ( $M \times g$  bytes) está configurada por un sistema de gestión de red (Network Management System, NMS en forma abreviada) o una red definida por software de transporte (Transport-Software Definition Network, T-SDN en forma abreviada), y un dispositivo terminal de transmisión determina el tipo de adaptación de mapeado, en la información de indicación de adaptación de mapeado, de conformidad con el valor de  $g$  de la granularidad del. El tipo de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en la información de indicación de adaptación de mapeado, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, se combinan de conformidad con un formato de información de indicación de adaptación de mapeado, transmitiéndose la información de indicación de adaptación de mapeado en un TSOH, y para el formato de información de indicación de adaptación de mapeado, se puede hacer referencia desde la Figura 9A a la Figura 9C. Se puede hacer referencia a la Tabla 1



# ES 2 744 314 T3

para una relación entre el tipo de adaptación de mapeado, una granularidad de mapeado de  $g$  bytes, correspondiente a un único intervalo temporal de OPUCn, y una granularidad de mapeado de la LO ODU, y la Tabla 2 es una ilustración en la que una ODUk de orden inferior es objeto de mapeado para  $C_m$  y  $C_{nD}$  que corresponden a la ODTUCn.M en cada granularidad de mapeado, en donde un valor de  $C_m$  de un decimal en la tabla es un valor de cálculo teórico, y en la transmisión real, el decimal debe redondearse para la transmisión.  $K = 2$  indica que un nivel de tasa binaria es de 10 Gbit/s,  $k = 3$  indica que el nivel de tasa binaria es de 40 Gbit/s,  $k = 4$  indica que el nivel de tasa binaria es de 100 Gbit/s, y  $k = \text{flex}$  indica que una tasa binaria es arbitraria (una ODUflex, ilustrada en la Tabla 2 está en un nivel 1T bit/s).

5

Tabla 1

Tipo_adaptativo	Mapeado de granularidad $g$ correspondiente a un único intervalo temporal de OPUCn	Granularidad de mapeado de la LO ODU	Granularidad de información de reloj de la LO ODU.
0x1	1 byte ( $C_8$ )	M	$C_{8D}$
0x2	2 bytes ( $C_{16}$ )	$M \times 2$	$C_{8D}$
0x3	4 bytes ( $C_{32}$ )	$M \times 4$	$C_{8D}$
0x4	8 bytes ( $C_{64}$ )	$M \times 8$	$C_{8D}$

Tabla 2

	Mapeado de ODU2 a ODTUCn.1		Mapeado de ODU3 a ODTUCn.4		Mapeado de ODU4 a ODTUCn.10		Mapeado de ODUflex a ODTUCn.100	
	$C_m$	$C_{nD}$	$C_m$	$C_{nD}$	$C_m$	$C_{nD}$	$C_m$	$C_{nD}$
Granularidad de mapeado de $C_8$	$C_8$	NA	$C_{32}$	$C_{8D}$	$C_{80}$	$C_{8D}$	$C_{800}$	$C_{8D}$
	14521.51899	NA	14583.05085	0...3	15161.23348	0...9	15161.23348	0...99
Granularidad de mapeado de $C_{32}$	$C_{32}$	$C_{8D}$	$C_{128}$	$C_{8D}$	$C_{320}$	$C_{8D}$	$C_{3200}$	$C_{8D}$
	3630.379747	0...3	3645.762712	0...15	3790.30837	0...39	3790.30837	0...399
Granularidad de mapeado de $C_{64}$	$C_{64}$	$C_{8D}$	$C_{256}$	$C_{8D}$	$C_{640}$	$C_{8D}$	$C_{6400}$	$C_{8D}$
	1815.189873	0...7	1822.881356	0...31	1895.154185	0...79	1895.154185	0...799

15

Etapa 202: Coloque la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar y se transportan en la ODTUCn.M y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar en los bits correspondientes a la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con el formato de información de indicación de adaptación de mapeado preestablecido, y encapsula la información de indicación de adaptación de mapeado en una zona de sobrecarga de ODTUCn.M.

20

Las etapas 201 y 202 son una forma de puesta en práctica adicional de la etapa anterior 101. El dispositivo terminal de transmisión calcula la cantidad  $C_m$  ( $C_m, m = M \times g$ ) de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M. Para la cantidad de bytes de la LO ODU a transportar, que se transmite en el período de ODTUCn.M, se puede obtener una cantidad específica de bytes de la LO ODU contando, de forma periódica, un número de bytes de incremento de una LO ODU que se introduce en una memoria caché y, al mismo tiempo, determinando una situación de memoria caché vacía-llena. La cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y que se transportan en la ODTUCn.M se puede calcular utilizando

25

una fórmula 
$$C_m = \left\lfloor \frac{\text{Cantidad de bytes de la LO ODU}}{M \times g} \right\rfloor$$
, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar

30

se calcula utilizando una fórmula 
$$C_{nD} = \text{Cantidad de bytes de la LO ODU} - \left\lfloor \frac{\text{Cantidad de bytes de la LO ODU}}{M \times g} \right\rfloor \times M \times g$$

35

El dispositivo terminal de transmisión coloca la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transportan en la ODTUCn.M y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar en los bits correspondientes a la información de indicación de adaptación de mapeado de conformidad con el formato de información de indicación de adaptación de mapeado anterior, y encapsula la información de indicación de adaptación de mapeado en la zona de sobrecarga de la ODTUCn.M, es decir, coloca la información de indicación de

adaptación de mapeado en un TSOH de un intervalo temporal correspondiente.

Etapa 203: El mapeado, de conformidad con una cantidad  $M$  de intervalos temporales ocupados por cada LO ODU a transportar en una OPUCn, y una magnitud  $g$  de una granularidad de mapeado, que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, utilizando un algoritmo de mapeado preestablecido, y en la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado correspondiente a cada LO ODU a transportar, cada LO ODU a transportar a zonas de sobrecarga de ODTUCn.M de una cantidad igual a la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M.

La etapa 203 es una forma de puesta en práctica adicional de la etapa 102 anterior. El dispositivo terminal de transmisión realiza el mapeado, de conformidad con el algoritmo de mapeado preestablecido, de datos de  $C_m$  de ODUs LO que han transportarse, cuyo tamaño de una granularidad de mapeado es  $g$  bytes a zonas de carga útil de ODTUCn.M, en donde el algoritmo de mapeado preestablecido puede ser un algoritmo  $\Sigma$ - $\Delta$ .

Etapa 204: La multiplexación de una carga útil de ODTUCn.M a una zona de carga útil de OPUCn, y la multiplexación de una sobrecarga de ODTUCn.M a una zona de sobrecarga de OPUCn.

Etapa 205: La adición de una zona de sobrecarga de ODTUCn, una zona de sobrecarga de OTUCn y una indicación de cabecera de trama basada en la OPUCn con el fin de formar una OTUCn obtenida mediante encapsulación.

Las etapas 204 y 205 son una forma de puesta en práctica adicional de la anterior etapa 103. El dispositivo terminal de transmisión multiplexa la carga útil de ODTUCn.M a la zona de carga útil de OPUCn, y multiplexa la sobrecarga de ODTUCn.M a la zona de sobrecarga de OPUCn, es decir, encapsula, por separado, la zona de carga útil de ODTUCn.M y la zona de sobrecarga de ODTUCn.M en intervalos temporales que se determinan en la zona de carga útil de OPUCn y la zona de sobrecarga de OPUCn de la OTUCn y transportan la ODTUCn.M. La zona de sobrecarga de ODTUCn, la zona de sobrecarga de OTUCn y una zona de indicación de cabecera de trama se añaden en función de la OPUCn con el fin de formar una trama final de OTUCn.

Etapa 206: El envío de la OTUCn a un dispositivo terminal de recepción.

De conformidad con la forma de realización del método anterior, los intervalos temporales para transportar una LO ODU y la información de indicación de adaptación de mapeado, rellenos en una zona de sobrecarga de intervalo temporal correspondiente se determinan, respectivamente, en una zona de carga útil de OPUCn y una zona de sobrecarga de OPUCn.

La Figura 8A es un diagrama esquemático de una estructura de una ODTUCn.M. Tal como se ilustra en la Figura 8A, la ODTUCn.M incluye  $t_s$  intervalos temporales en una multi-trama de 10 OPUCn y sobrecargas de intervalo temporal que corresponden a los  $t_s$  intervalos temporales, y  $t_s$  indica una cantidad de intervalo temporal. Una zona de carga útil de ODTUCn.M de la ODTUCn.M incluye 40 filas  $\times$  ( $380 \times t_s$ ) columnas, y una zona de sobrecarga de ODTUCn.M incluye TSOHs correspondientes a un intervalo temporal de los  $t_s$  intervalos temporales, en donde se puede seleccionar la sobrecarga de intervalo temporal como una sobrecarga de intervalo temporal que corresponde a un intervalo temporal con un código máximo de los  $t_s$  intervalos temporales.

La Figura 8B es un diagrama esquemático de otra estructura de una ODTUCn.M. Tal como se ilustra en la Figura 8B, la ODTUCn.M incluye  $t_s$  intervalos temporales en una multi-trama de 10 OPUCn y sobrecargas de intervalo temporal que corresponden a los  $t_s$  intervalos temporales, y  $t_s$  indica una cantidad de intervalo temporal. Una zona de carga útil de ODTUCn.M de la ODTUCn.M incluye 40 filas  $\times$  ( $380 \times t_s$ ) columnas, y una zona de sobrecarga de ODTUCn.M incluye TSOHs correspondientes a los  $t_s$  intervalos temporales.

La Figura 9A es un diagrama esquemático de un formato de un TSOH. Tal como se muestra en la Figura 9A, este formato está basado en una forma de asignación de formato de sobrecarga en un GMP original, y el uso de un bit reservado para indicar información adicional de la presente invención. J1 y J2 se utilizan para memorizar una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que son de una LO ODU a transportar y se transportan en una ODTUCn.M, y C1 a C14 indican  $C_m$  de 14 bits. Un indicador de incremento (Increment Indicator, II en forma abreviada) se coloca en el 7º bit de J2, y un indicador de decremento (Decrement Indicator, DI en forma abreviada) se coloca en el 8º bit de J2; la información de control de redundancia cíclica (Cyclic Redundancy Check, CRC en forma abreviada)-8 de J1 y J2 bytes se coloca en J3; del 4º al 8º bit de J4 y J5 se utilizan para colocar información de reloj  $C_{ND}$  de la LO ODU a transportar, y son 10 bits en total, y D1 a D10 indican  $C_{ND}$  de 10 bits; y del 4º al 8º bits de J6 se utilizan para colocar la información de control CRC-5 de J4 y J5. Los bits reservados 1 a 3 de J4 se añaden y asignan, y se utilizan para colocar un tipo de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia. Este formato es adecuado para la estructura de ODTUCn.M que se ilustra en la Figura 8A.

La Figura 9B es un diagrama esquemático de otro formato de un TSOH. Tal como se ilustra en la Figura 9B, este formato reajusta la asignación de 6 bytes del TSOH. J1 y J2 se utilizan para memorizar una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que son de una LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M, y C1 a C14 indican  $C_m$  de 14 bits. Un II está situado en el 7º bit de J2, y un DI se coloca en el 8º bit de J2; La información de control CRC-8

de J1 y J2 bytes se coloca en J3; los 1º y 2º bits de J4 y J5 se utilizan para colocar un tipo de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia y son 4 bytes en total; los 3º a 8º bits de J4 y J5 se utilizan para colocar información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, y son 12 bits en total, y D1 a D12 indican  $C_{nD}$  de 12 bits; y la información de control CRC-8 de J4 y J5 bytes se coloca en un byte J6. Este formato es adecuado para la estructura de ODTUCn.M que se muestra en la Figura 8A.

La Figura 9C es un diagrama esquemático de otro formato adicional de un TSOH. Según se muestra en la Figura 9C, este formato extiende una forma de colocación de la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar. J1 y J2 se utilizan para memorizar una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transportan en la ODTUCn.M, y C1 a C14 indican  $C_m$  de 14 bits. Un I1 se coloca en el 7º bit de J2, y un DI se coloca en el 8º bit de J2; la información de control CRC-8 de J1 y J2 bytes se coloca en J3; los 4º a 8º bits de J4 y J5 se utilizan para colocar una parte de la información de reloj  $C_{nD\_ts}$  de la información de reloj de la LO ODU a transportar y son 10 bits en total; D1 a D10 indican  $C_{nD\_ts}$  de 10 bits; del 4º al 8º bits de J6 se utilizan para colocar la información de control CRC-5 de J4 y J5. Los bits reservados 1 a 3 de los bytes J4 se añaden y se utilizan para situar un tipo de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia. Para los 4º a 8º bits de J4 y J5, más concretamente, una parte de la información de reloj  $C_{nD\_1}$  de la información de reloj de la LO ODU a transportar, se coloca en sobrecargas de intervalo temporal que corresponden al primer intervalo temporal de la ODTUCn.M, de modo que son 10 bits en total, y D1 a D10 indican  $C_{nD\_1}$  de 10 bits. Una parte de la información de reloj  $C_{nD\_2}$  de la información de reloj de la LO ODU a transportar se coloca en sobrecargas de intervalo temporal que corresponden al segundo intervalo temporal de la ODTUCn.M, de modo que son 10 bits en total, y D1 a D10 indican  $C_{nD\_2}$  de 10 bytes, por analogía, hasta el ts-ésimo intervalo temporal. Por lo tanto, la información de reloj de la LO ODU a transportar es  $C_{nD} = C_{nD\_1} + C_{nD\_2} + \dots + C_{nD\_ts}$ . Este formato es adecuado para la estructura de ODTUCn.M que se ilustra en la Figura 8B.

De conformidad con esta forma de realización, se determina una granularidad de mapeado y se genera información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con la granularidad de mapeado, con el fin de indicar a un dispositivo terminal de recepción que realice el demapeado correspondiente. Lo anterior pone en práctica el mapeado basado en granularidad de mapeado desde una LO ODU a una ODTUCn.M, y resuelve un problema en una situación existente con una granularidad de mapeado fija en la que OTUCns que llevan una misma LO ODU pero utilizan diferentes granularidades de mapeado no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

Conviene señalar que los ejemplos ilustrados en la Figura 9A a la Figura 9C son solamente tres ejemplos de la estructura de TSOH, y cualquier otra forma de despliegue adecuada para cada bit de JC1 a JC6 se puede utilizar para transmitir la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de la presente invención, lo que no está aquí limitado.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de otra forma de realización adicional de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención. Tal como se ilustra en la Figura 10, el método en esta forma de realización puede incluir las siguientes etapas.

Etapas 301: La recepción de una unidad de transporte de canal óptico OTUCn, enviada por un dispositivo terminal de transmisión.

Esta forma de realización se puede ejecutar por un dispositivo terminal de recepción en una red OTN. El dispositivo terminal de recepción recibe la OTUCn enviada por el dispositivo terminal de transmisión.

Etapas 302: La obtención de una unidad tributaria de datos de canal óptico ODTUCn.M procedente de la OTUCn, en donde la ODTUCn.M incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M y una zona de carga útil de ODTUCn.M.

Etapas 303: La determinación de una granularidad de mapeado de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, y un identificador de estructura de carga útil PSI que se transmite en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, M es una cantidad de intervalos temporales ocupados por una LO ODU a transportar en una unidad de carga útil de canal óptico OPUCn, g es una magnitud de una granularidad de mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y g es un número entero positivo mayor que 1.

El dispositivo terminal de recepción extrae la ODTUCn.M de la OTUCn realizando los etapas opuestas a las de las formas de realización del método que se ilustra en la Figura 1 y la Figura 7, es decir, obtiene la zona de carga útil de ODTUCn.M y la zona de sobrecarga de ODTUCn.M de la ODTUCn.M a partir de los intervalos temporales correspondientes a una zona de carga útil OPUCn y una zona de sobrecarga OPUCn, en la OTUCn, y realiza el análisis de la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia y el identificador de estructura de la carga útil PSI de la zona de sobrecarga de ODTUCn.M, y determina la granularidad del mapeado.

Etapa 304: La realización, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, el demapeado de la ODTUCn.M con el fin de obtener una unidad de datos de canal óptico de orden inferior LO ODU.

5 El dispositivo terminal de recepción realiza el demapeado de la LO ODU a partir de la ODTUCn.M de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia y la granularidad del mapeado.

10 De conformidad con esta forma de realización, la información de indicación de adaptación de mapeado, y una granularidad de mapeado, se obtienen a partir de una zona de sobrecarga, y se realiza un demapeado de ODTUCn.M desde una OTUCn recibida con el fin de obtener una LO ODU. Lo anterior pone en práctica el demapeado desde la ODTUCn.M a la LO ODU en función de la granularidad de mapeado, y resuelve un problema en una situación existente con una granularidad de mapeado fija en la que las OTUCs que incluyen una misma LO ODU pero que utilizan diferentes granularidades de mapeado, no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

15 Un proceso en donde el dispositivo terminal de recepción obtiene la LO ODU a partir de la OTUCn es exactamente el opuesto a un proceso de mapeado de puesta en correspondencia de la LO ODU a la OTUCn del dispositivo terminal de transmisión. Por lo tanto, en un proceso de demapeado, se obtienen, en primer lugar, la información de indicación de adaptación de mapeado y la granularidad del mapeado, y la LO ODU se puede obtener a partir de un intervalo temporal correspondiente sobre la base de las dos partes de información. Una estructura de trama relacionada, implicada en el proceso de demapeado es compatible con la forma de realización del método anterior, que no se describe aquí de nuevo.

20 La Figura 11 es un diagrama de flujo de otra forma de realización adicional de un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, de conformidad con la presente invención. Tal como se muestra en la Figura 11, el método en esta forma de realización puede incluir las siguientes etapas.

25 Etapa 401: La recepción de una unidad de transporte de canal óptico OTUCn enviada por un dispositivo terminal de transmisión.

Etapa 402: La obtención de una unidad tributaria de datos de canal óptico ODTUCn.M procedente de la OTUCn.

35 Etapa 403: La obtención, de conformidad con un tipo de adaptación de mapeado, en la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia que se incluye en una zona de sobrecarga de ODTUCn.M, una magnitud  $g$  de una granularidad de mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por una LO ODU.

40 Etapa 404: La obtención, de conformidad con el PSI transportado en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M, de una cantidad  $M$  de intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en una OPUCn.

45 Las etapas 402 a 404 son una forma de puesta en práctica adicional de la etapa 303 anterior, en donde un proceso de puesta en práctica de la etapa 404 puede ser: la obtención de un OMFI y el PSI a partir de la zona de sobrecarga de la ODTUCn.M; la identificación de la OPUCn, de conformidad con el OMFI; teniendo conocimiento, de conformidad con el PSI, de una situación en la que los intervalos temporales de la OPUCn están ocupados; y la determinación, de conformidad con el PSI, del número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn.

50 Opcionalmente, un dispositivo terminal de recepción determina si la granularidad de mapeado es compatible con una granularidad de mapeado previamente configurada. Es decir, si el dispositivo terminal de recepción determina que una magnitud  $C_g$  de una granularidad de mapeado es compatible con una configuración externa, la configuración externa se puede configurar utilizando un sistema NMS o un controlador T-SDN; o si el dispositivo terminal de recepción determina que una magnitud  $C_g$  de una granularidad de mapeado es incompatible con una configuración externa, se comunica una alarma de incompatibilidad de granularidad de mapeado.

55 Etapa 405: El análisis de la información de indicación de adaptación de mapeado con el fin de obtener una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de demapearse en la ODTUCn.M y se transportan en la ODTUCn.M y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU.

60 Etapa 406: La obtención, por el demapeado, de la LO ODU de la ODTUCn.M de conformidad con una granularidad de mapeado de la LO ODU, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU y se transmiten en la ODTUCn.M, y un algoritmo de mapeado preestablecido.

65 Etapa 407: La obtención, mediante cálculo, de conformidad con la granularidad de mapeado de la LO ODU, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU y se transportan en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU, un número de bytes de la LO ODU se transmiten en un período de

ODTUCn.M.

Etapa 408: El restablecimiento de la información de reloj de la LO ODU de conformidad con la cantidad de bytes de la LO ODU transmitida en el período de ODTUCn.M.

5 Las etapas 405 a 408 son una forma de puesta en práctica adicional de la anterior etapa 304. El dispositivo terminal de recepción analiza la información de indicación de adaptación de mapeado con el fin de obtener la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de ser demapeada en la ODTUCn.M, y se transportan en la ODTUCn.M y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU, y obtiene, mediante el demapeado, la LO ODU  
10 procedente de la ODTUCn.M utilizando un algoritmo  $\Sigma\text{-}\Delta$ ; y a continuación obtiene, de conformidad con la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un valor de  $C_m$  de cantidad de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de demapearse, y se transportan en la ODTUCn.M, así como la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU, la  
15 *cantidad de bytes de la LO ODU =  $C_{nD} + C_m \times M \times g$*  de los bytes de la LO ODU, que se transmiten en el período de ODTUCn.M; y restablece la información de reloj de la LO ODU, de conformidad con el número de bytes de la LO ODU.

De conformidad con esta forma de realización, la información de indicación de adaptación de mapeado, y una granularidad de mapeado, se obtienen desde una zona de sobrecarga, y una ODTUCn.M se demapea desde una  
20 OTUCn recibida con el fin de obtener una LO ODU. Lo anterior pone en práctica el demapeado de la ODTUCn.M a la LO ODU en función de la granularidad de mapeado, y resuelve un problema en una situación existente con una granularidad de mapeado fija en la que las OTUCn que incluyen una misma LO ODU, pero que utilizan diferentes granularidades de mapeado de puesta en correspondencia no pueden interactuar entre un terminal de recepción y un terminal de transmisión.

25 La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato terminal de transmisión de conformidad con la presente invención. Tal como se muestra en la Figura 12, el aparato en esta forma de realización puede incluir: un módulo de generación de información de indicación 11, un módulo de mapeado de puesta en correspondencia 12, un módulo de encapsulación 13 y un módulo de envío 14, en donde el  
30 módulo de generación de información de indicación 11 está configurado para generar información de indicación de adaptación de mapeado de conformidad con una granularidad de mapeado de una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar LO ODU, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, siendo  $M$  una cantidad de intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en una unidad de carga útil de canal óptico OPUCn,  $g$  es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los  
35 intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y  $g$  es un número entero positivo mayor que 1; el módulo de mapeado 12 está configurado para realizar el mapeado de la LO ODU a transportar a una zona de carga útil de ODTUCn.M, en una unidad tributaria de datos de canal óptico ODTUCn.M de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUCn.M incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M y la zona de carga útil de ODTUCn.M; el módulo de encapsulación 13 está configurado para encapsular la información  
40 de indicación de adaptación de mapeado en la zona de sobrecarga de la ODTUCn.M y encapsular la ODTUCn.M en una unidad de transporte de canal óptico OTUCn; y el módulo de envío 14 está configurado para enviar la OTUCn a un aparato terminal de recepción.

45 El aparato en esta forma de realización se puede configurar para poner en práctica la solución técnica en la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 1 o la Figura 7, y los principios de puesta en práctica y efectos técnicos de los mismos son similares y los detalles no se describen aquí de nuevo. Además, la información de indicación de adaptación de mapeado incluye: un tipo de adaptación de mapeado, en donde el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

50 Además, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transportan en la ODTUCn.M y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU que ha de transmitirse, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

55 Además, el módulo de generación de información de indicación 11 está configurado específicamente para obtener, mediante cálculo, de conformidad con el número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado, que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un número de bytes de la LO ODU que ha de transmitirse, transmitida en un período de la ODTUCn.M, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU que ha de transmitirse, y se incluyen en la ODTUCn.M; y la obtención, mediante cálculo, la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, de conformidad con el número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada  
60 intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y el número de bytes de la LO ODU a transportar en el período de ODTUCn.M.

65

Además, el módulo de generación de información de indicación 11 está configurado, además, para generar otra parte de información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con una granularidad de mapeado de otra LO ODU a transportar, en donde la granularidad de mapeado de la otra LO ODU es  $M_1 \times g_1$  bytes, siendo  $M_1$  una cantidad de intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU en la OPUCn,  $g_1$  es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la otra LO ODU, y  $g_1$  es un número entero positivo mayor que 1, en donde  $g_1$  no es igual a  $g$ ; el módulo de mapeado 12 está configurado, además, para realizar el mapeado a la otra LO ODU a una zona de carga útil de ODTUCn.M<sub>1</sub>, de conformidad con la otra parte de la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde ODTUCn.M<sub>1</sub> incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M<sub>1</sub> y la zona de carga útil de ODTUCn.M<sub>1</sub>; y el módulo de encapsulación 13 está configurado, además, para encapsular la otra parte de información de indicación de adaptación de mapeado en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M<sub>1</sub>; y encapsular la ODTUCn.M<sub>1</sub> en la OTUCn.

Además, la granularidad de mapeado se configura mediante un sistema de gestión de red NMS, o un controlador de red definida por software de transporte T-SDN.

El módulo de generación de información de indicación 11, el módulo de mapeado de puesta en correspondencia 12 y el módulo de encapsulación 13, en esta forma de realización, se puede poner en práctica utilizando una unidad central de procesamiento (Central Processing Unit, CPU en forma abreviada), el módulo de envío 14 se puede poner en práctica utilizando un transmisor, y una memoria almacena un programa de código y datos relacionados. La CPU, el transmisor y la memoria pueden conectarse entre sí mediante un bus, en donde la CPU está configurada para efectuar la lectura del programa de código procedente de la memoria, y realizar las etapas de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 1 o la Figura 7, el transmisor está configurado para enviar, a un dispositivo terminal de recepción, una OTUCn que transporta una LO ODU correspondiente a múltiples servicios. Para un proceso de puesta en práctica específico, se hace referencia a las formas de realización anteriores, y los detalles no se describen aquí de nuevo.

La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato terminal de recepción, de conformidad con la presente invención. Tal como se ilustra en la Figura 13, el aparato en esta forma de realización puede incluir: un módulo de recepción 21, un módulo de obtención 22, un módulo de determinación 23 y un módulo de demapeado 24, en donde el módulo de recepción 21 está configurado para recibir una unidad de transporte de canal óptico OTUC enviada por un dispositivo terminal de transmisión; el módulo de obtención 22 está configurado para obtener una unidad tributaria de datos de canal óptico ODTUCn.M de la OTUCn, en donde la ODTUCn.M incluye una zona de sobrecarga de ODTUCn.M y una zona de carga útil de ODTUCn.M; el módulo de determinación 23 está configurado para determinar una granularidad de mapeado de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, y un identificador de estructura de carga útil PSI que se transporta en la zona de sobrecarga ODTUCn.M, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, siendo  $M$  una cantidad de intervalos temporales ocupada por la LO ODU a transportar, en una unidad de carga útil de canal óptico OPUCn,  $g$  es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y  $g$  es un número entero positivo mayor que 1; y el módulo de demapeado 24 está configurado para realizar, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, el demapeado en la ODTUCn.M con el fin de obtener una unidad de datos de canal óptico de orden inferior LO ODU.

El aparato en esta forma de realización se puede configurar para poner en práctica la solución técnica en la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 10 o la Figura 11, y los principios de puesta en práctica y los efectos técnicos de los mismos son similares, y los detalles no se describen aquí de nuevo. Además, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye: un tipo de adaptación de mapeado, en donde el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

Además, la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia incluye, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transportan en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

Además, el módulo de determinación 23 está configurado, específicamente, para obtener, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU; y la obtención, de conformidad con el PSI, del número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn.

Además, el módulo de demapeado 24 está configurado, específicamente, para analizar la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia para obtener una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar en la ODTUCn.M, y se incluyen en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de LO ODU; la obtención, mediante demapeado, de la LO ODU a partir de la ODTUCn.M de conformidad con la granularidad de mapeado, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU y se transportan

en la ODTUCn.M, y un algoritmo de mapeado preestablecido; la obtención, mediante cálculo, de conformidad con la granularidad de mapeado, de la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU y se transportan en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nd}$  de la LO ODU, de un número de bytes de la LO ODU, que se transmiten en un periodo de ODTUCn.M; y el restablecimiento de la información de reloj de la LO ODU de conformidad con el número de bytes de la LO ODU transmitidos en el período de ODTUCn.M.

El módulo de obtención 22, el módulo de determinación 23 y el módulo de demapeado 24, en esta forma de realización, se puede poner en práctica utilizando una CPU, el módulo de recepción 21 puede ponerse en práctica utilizando un receptor, y una memoria que memoriza un programa de código y datos relacionados. La CPU, el receptor y la memoria pueden estar conectados entre sí mediante un bus, en donde el receptor está configurado para recibir una OTUCn que se envía por el dispositivo terminal de transmisión, y transmite una LO ODU correspondiente a múltiples servicios, y la CPU está configurada para efectuar la lectura del programa de código procedente de la memoria, y realizar las etapas de la forma de realización del método ilustrado en la Figura 10 o la Figura 11. Para un proceso de puesta en práctica específico, se hace referencia a la forma de realización anterior, y los detalles no se describen aquí de nuevo.

La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de una red de transporte óptico de conformidad con la presente invención. Tal como se muestra en la Figura 14, el sistema en esta forma de realización, incluye: un aparato terminal de transmisión 11 y un aparato terminal de recepción 12. El aparato terminal de transmisión 11 puede utilizar la estructura de la forma de realización de aparato mostrada en la Figura 12 y, en consecuencia, puede poner en práctica la solución técnica en la forma de realización del método que se muestra en la Figura 1 o la Figura 7, y los principios de puesta en práctica y efectos técnicos de los mismos son similares, y los detalles no se describen aquí de nuevo. El aparato terminal de recepción 12 puede utilizar la estructura de la forma de realización del aparato que se ilustra en la Figura 13 y, en consecuencia, puede poner en práctica la solución técnica en la forma de realización del método que se muestra en la Figura 10 o la Figura 11, y los principios de puesta en práctica y los efectos técnicos de los mismos son similares, y los detalles no se describen aquí de nuevo. La Figura 15 es un diagrama esquemático de un proceso de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de un terminal de recepción y un terminal de transmisión, de conformidad con la presente invención. Sobre la base de la estructura esquemática de la Figura 14, los procesos de mapeado y demapeado entre una LO ODU y una OTUCn se pueden poner en práctica en el terminal de recepción y el terminal de transmisión.

De conformidad con la presente invención, una LO ODU debe mapearse en una ODTUCn.M de conformidad con una granularidad de mapeado. En el caso de que exista una granularidad de mapeado correspondiente a un intervalo temporal de OPUCn ilustrado puede ser  $C_{64}$ ,  $C_{32}$ ,  $C_{16}$  o  $C_8$ ; por lo tanto, para la reducción de costos, se debe considerar la puesta en práctica de un procesamiento de mapeado y demapeado que soporte múltiples granularidades de mapeado en un mismo circuito.

La Figura 16 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un terminal de recepción y un terminal de transmisión, de una red de transporte óptico bajo procesamiento de reloj rápido. Tal como se ilustra en la Figura 16, un reloj  $C_8$  soporta, de forma simultánea, dos granularidades de mapeado de puesta en correspondencia: 1 byte ( $C_8$ ) y 4 bytes ( $C_{32}$ ). Un módulo de algoritmo  $\Sigma-\Delta$  es compatible con el procesamiento de las dos granularidades de mapeado. Cuando la granularidad del mapeado es  $C_8$ ,  $g = 1$  byte y un algoritmo  $\Sigma-\Delta$  calcula, de conformidad con un valor  $C_m$  obtenido, un patrón de mapeado bajo el reloj  $C_8$ , y genera una correspondiente indicación de habilitación de lectura de memoria caché, efectúa la lectura de datos de una LO ODU desde una memoria caché, y realiza el mapeado de los datos de la LO ODU a una zona de carga útil de ODTUCn.M, de conformidad con una granularidad de ts-byte. Cuando la granularidad de mapeado es  $C_{32}$ ,  $g = 4$  bytes; en primer lugar, un módulo de control GAP de espacio  $C_{32}$  genera una señal de control de espacio, en donde la señal de control de espacio se genera contando una arista de elevación de reloj  $C_8$  y cada cuatro aristas de elevación generan una sola indicación efectiva, y envía la señal de control de espacio al módulo de algoritmo  $\Sigma-\Delta$ ; el algoritmo  $\Sigma-\Delta$  calcula, de conformidad con un valor  $C_m$  obtenido, el patrón de mapeado bajo el reloj  $C_8$  y en un caso en donde la señal de control de espacio es efectiva, y genera la correspondiente indicación de habilitación de lectura de caché, lee los datos de la LO ODU a partir de la memoria caché, y realiza el mapeado de los datos de la LO ODU a la zona de carga útil de ODTUCn.M, de conformidad con una granularidad de  $ts \times 4$  bytes.

La Figura 17 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un terminal de recepción y un terminal de transmisión, de una red de transporte óptico bajo procesamiento de reloj lento. Tal como se ilustra en la Figura 17, un reloj  $C_{32}$  soporta, de forma simultánea, dos granularidades de mapeado de puesta en correspondencia: 1 byte ( $C_8$ ) y 4 bytes ( $C_{32}$ ). Cuatro módulos de algoritmo  $\Sigma-\Delta$  son compatibles con el procesamiento de las dos granularidades de mapeado. Cuando una granularidad de mapeado es  $C_{32}$ ,  $g = 4$  bytes, y solamente se utiliza uno de los módulos de algoritmo  $\Sigma-\Delta$  para el cálculo. El módulo de algoritmo  $\Sigma-\Delta$  calcula, de conformidad con un valor  $C_m$  obtenido, un patrón de mapeado bajo el reloj  $C_{32}$ , y genera una indicación de habilitación de lectura de memoria caché correspondiente, lee datos de una LO ODU a partir de una memoria caché y realiza el mapeado de los datos de la LO ODU a una zona de carga útil de ODTUCn.M de conformidad con una granularidad de  $ts \times 4$  bytes. Cuando la granularidad de mapeado es  $C_8$ ,  $g = 1$  byte. Cuatro módulos de algoritmos  $\Sigma-\Delta$  se utilizan, de forma simultánea, para el cálculo, se calculan los patrones de mapeado de cuatro ubicaciones actuales respectivamente y se generan las correspondientes indicaciones de habilitación de lectura de la memoria caché, de forma respectiva, se leen los

datos de la LO ODU de la memoria caché y se realiza el mapeado de los datos de la LO ODU a la zona de carga útil de ODTUCn.M, de conformidad con una granularidad ts-byte.

5 Los expertos en la técnica pueden entender que la totalidad, o algunas, de las etapas de las formas de realización del método se pueden poner en práctica mediante un programa que proporciona instrucciones al hardware pertinente. El programa se puede memorizar en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas de las formas de realización del método. El soporte de memorización anterior incluye: cualquier soporte que pueda memorizar un código de programa, tal como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético o un disco óptico.

10 Por último, ha de observarse que las formas de realización anteriores están destinadas simplemente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no para limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe, en detalle, con referencia a las formas de realización anteriores, los expertos en la técnica deberían entender que todavía se pueden realizar modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las formas de realización anteriores, o realizar sustituciones equivalentes a algunas, o la totalidad, de las características técnicas de las mismas, sin desviarse del alcance de las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, que se definen, únicamente, por las reivindicaciones adjuntas.

15



**REIVINDICACIONES**

1. Un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicios para una red de transporte óptico, que comprende:

5 la generación de información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con una granularidad de mapeado de una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar, LO ODU, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, en donde M es una cantidad de intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en una unidad de carga útil de canal óptico  $C_n$ , OPUC<sub>n</sub>, en donde g es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y en donde g es un número entero positivo mayor que 1;

15 la realización del mapeado de puesta en correspondencia de la LO ODU a transportar, con una zona de carga útil, de unidad tributaria de datos de canal óptico  $C_n.M$ , ODTUC<sub>n.M</sub>, en una ODTUC<sub>n.M</sub> de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUC<sub>n.M</sub> comprende una zona de sobrecarga de ODTUC<sub>n.M</sub> y la zona de carga útil de ODTUC<sub>n.M</sub>;

20 la encapsulación de la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en la zona de sobrecarga de ODTUC<sub>n.M</sub>;

la encapsulación de la ODTUC<sub>n.M</sub> en una unidad de transporte de canal óptico  $C_n$ , OTUC<sub>n</sub>; y

25 el envío de la OTUC<sub>n</sub> a un dispositivo terminal de recepción, estando el método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio caracterizado por cuanto que

30 la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende: un tipo de adaptación de mapeado, en donde el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud g de la granularidad del mapeado correspondiente a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

35 2. El método según la reivindicación 1, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se incluyen en la ODTUC<sub>n.M</sub>, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, en donde una magnitud de las entidades de datos es igual a  $M \times g$  bytes.

40 3. El método según la reivindicación 2, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia generada, de conformidad con una granularidad de mapeado de una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar LO ODU, comprende:

45 la obtención, mediante cálculo, de conformidad con el número M de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUC<sub>n</sub>, la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un número de bytes de la LO ODU a transportar, se transmiten en un período de ODTUC<sub>n.M</sub>, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y que se transportan en la ODTUC<sub>n.M</sub>; y

50 la obtención, mediante cálculo, de la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar de conformidad con el número M de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUC<sub>n</sub>, estando la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y el número de bytes de la LO ODU a transportar emitidos en el período de ODTUC<sub>n.M</sub>.

4. Un método de procesamiento de mapeado de puesta en correspondencia de servicio para una red de transporte óptico, que comprende:

55 la recepción una unidad de transporte de canal óptico  $C_n$ , OTUC<sub>n</sub>, enviada por un dispositivo terminal de transmisión;

60 la obtención de una unidad tributaria de datos de canal óptico  $C_n.M$ , ODTUC<sub>n.M</sub>, a partir de la OTUC<sub>n</sub>, en donde la ODTUC<sub>n.M</sub> comprende una zona de sobrecarga de ODTUC<sub>n.M</sub> y una zona de carga útil ODTUC<sub>n.M</sub>;

65 la determinación de una granularidad de mapeado de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado y un identificador de estructura de carga útil, PSI, que se incluyen en la zona de sobrecarga de ODTUC<sub>n.M</sub>, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, en la que M es una cantidad de intervalos temporales ocupados por una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar, LO ODU, en una unidad de carga útil de canal óptico  $C_n$ , OPUC<sub>n</sub>, en donde g es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y en donde g es

un número entero positivo mayor que 1; y

la realización, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, del demapeado en la ODTUCn.M con el fin de obtener la LO ODU, estando el método de procesamiento de mapeado de servicio caracterizado por cuanto que la información de indicación de adaptación de mapeado comprende: un tipo de adaptación de mapeado, y el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

5. El método según la reivindicación 4, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

6. El método según la reivindicación 5, en donde la determinación de una granularidad de mapeado de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado y un identificador de estructura de carga útil, PSI, que se transmiten en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M, comprende:

la obtención, de conformidad con el tipo de adaptación de mapeado en la información de indicación de adaptación de mapeado, de la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU; y

la obtención, de conformidad con el PSI, del número M de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn.

7. Un aparato terminal de transmisión, que comprende:

un módulo de generación de información de indicación (11), configurado para generar información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia de conformidad con una granularidad de mapeado de una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar, LO ODU, en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, en donde M es una cantidad de intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en una unidad de carga útil de canal óptico  $C_n$ , OPUCn, en donde g es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y en donde g es un número entero positivo mayor que 1;

un módulo de mapeado de puesta en correspondencia (12), configurado para realizar el mapeado de la LO ODU a transportar, a una unidad tributaria de datos de canal óptico  $C_n.M$ , ODTUCn.M, en la zona de carga útil en una ODTUCn.M de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, en donde la ODTUCn.M comprende una zona de sobrecarga de ODTUCn.M y la zona de carga útil de ODTUCn.M;

un módulo de encapsulación (13), configurado para encapsular la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en la zona de sobrecarga de ODTUCn.M y para encapsular la ODTUCn.M en una unidad de transporte de canal óptico  $C_n$ , OTUCn; y

un módulo de envío (14), configurado para enviar la OTUCn a un aparato terminal de recepción, estando el aparato de transmisión caracterizado por cuanto que la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende: un tipo de adaptación de mapeado, y el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU.

8. El aparato según la reivindicación 7, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar, y se transmiten en la ODTUCn.M, y la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

9. El aparato según la reivindicación 8, en donde el módulo de generación de información de indicación (11) está configurado, específicamente, para obtener mediante cálculo, de conformidad con el número M de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y un número de bytes de la LO ODU que ha de transmitirse en un período de ODTUCn.M, la cantidad  $C_m$  de las entidades de datos que pertenecen a la LO ODU a transportar y se transmiten en la ODTUCn.M; y la obtención, mediante cálculo, de la información de reloj  $C_{nD}$  de la LO ODU a transportar de conformidad con el número M de los intervalos temporales ocupados por la LO ODU a transportar en la OPUCn, estando la magnitud g de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la LO ODU, y la cantidad de bytes de la LO ODU a transportar transmitidos en el período de ODTUCn.M.

10. Un aparato terminal de recepción, que comprende:

un módulo de recepción (21), configurado para recibir una unidad de transporte de canal óptico  $C_n$ ,  $OTUC_n$ , enviada por un dispositivo terminal de transmisión;

5 un módulo de obtención (22), configurado para obtener una unidad tributaria de datos de canal óptico  $C_n.M$ ,  $ODTUC_n.M$ , a partir de la  $OTUC_n$ , en donde la  $ODTUC_n.M$  comprende una zona de sobrecarga de  $ODTUC_n.M$  y una zona de carga útil de  $ODTUC_n.M$ ;

10 un módulo de determinación (23), configurado para determinar una granularidad de mapeado de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado y un identificador de estructura de carga útil,  $PSI$ , que se transmiten en la zona de sobrecarga de  $ODTUC_n.M$ , en donde la granularidad de mapeado es  $M \times g$  bytes, en donde  $M$  es una cantidad de intervalos temporales ocupados por una unidad de datos de canal óptico de orden inferior a transportar,  $LO\ ODU$ , en una unidad de carga útil de canal óptico  $C_n$ ,  $OPUC_n$ , en donde  $g$  es una magnitud de una granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la  $LO\ ODU$ , y en donde  $g$  es un número entero positivo mayor que 1; y

15 un módulo de demapeado (24), configurado para realizar, de conformidad con la información de indicación de adaptación de mapeado, el demapeado en la  $ODTUC_n.M$  con el fin de obtener la  $LO\ ODU$ , estando el aparato terminal de recepción caracterizado por cuanto que la información de indicación de adaptación de mapeado comprende: un tipo de adaptación de mapeado, y el tipo de adaptación de mapeado se utiliza para indicar la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde a cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la  $LO\ ODU$ .

20 **11.** El aparato según la reivindicación 10, en donde la información de indicación de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia comprende, además: una cantidad  $C_m$  de entidades de datos que pertenecen a la  $LO\ ODU$  a transportar, y se transmiten en la  $ODTUC_n.M$ , y la información de reloj  $C_{nD}$  de la  $LO\ ODU$  a transportar, en donde una magnitud de las entidades de datos es  $M \times g$  bytes.

25 **12.** El aparato según la reivindicación 11, en donde el módulo de determinación (23) está configurado, específicamente, para obtener, de conformidad con el tipo de adaptación de mapeado de puesta en correspondencia en la información de indicación de adaptación de mapeado, la magnitud  $g$  de la granularidad de mapeado que corresponde con cada intervalo temporal de entre los intervalos temporales ocupados por la  $LO\ ODU$ ; y la obtención, de conformidad con el  $PSI$ , del número  $M$  de los intervalos temporales ocupados por la  $LO\ ODU$  a ser transportada en la  $OPUC_n$ .

30 **13.** Una red de transporte óptico, que comprende: un aparato terminal de transmisión y un aparato terminal de recepción, en donde el aparato terminal de transmisión es el aparato de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, y el aparato terminal de recepción es el aparato de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12.

40

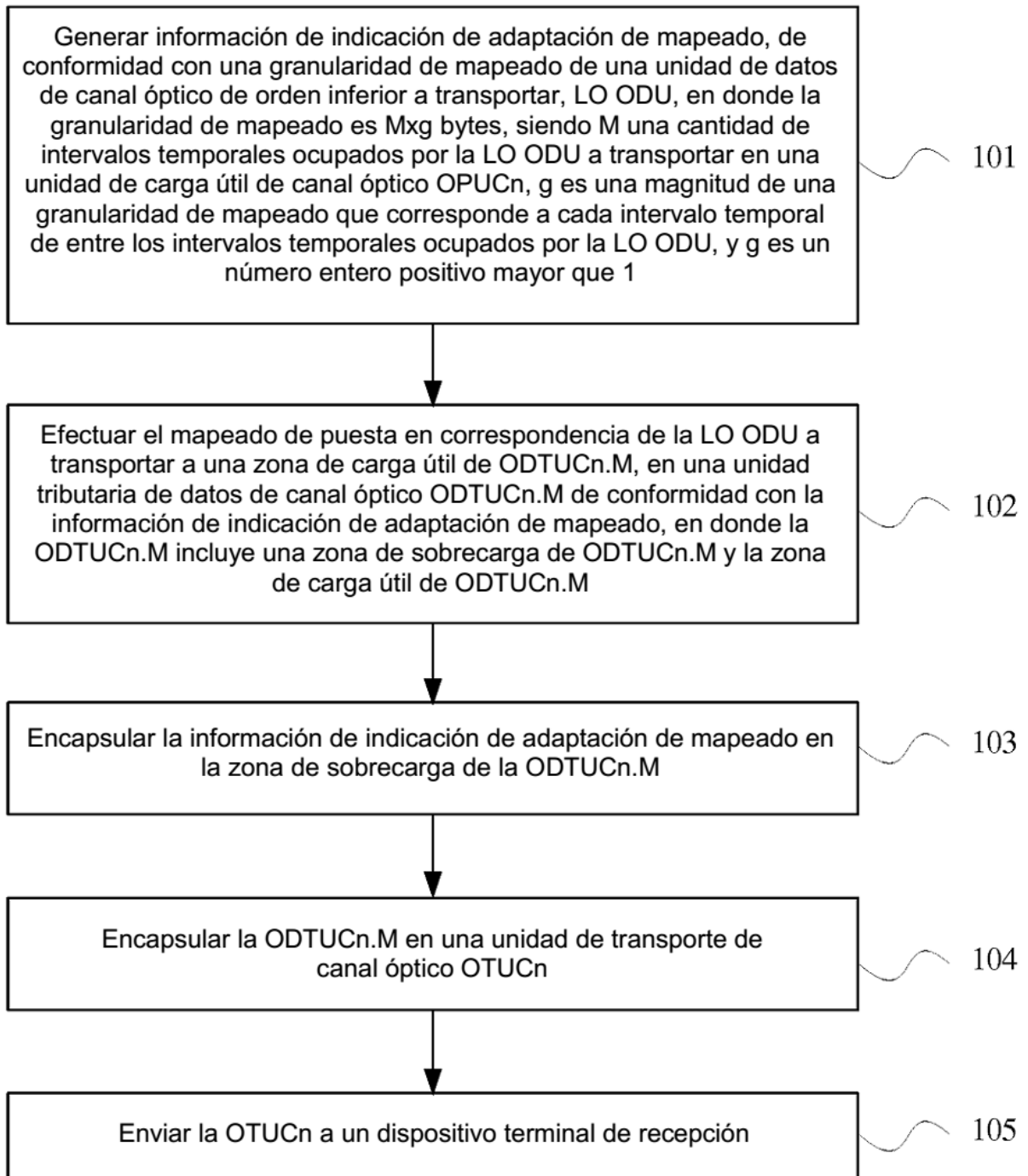


FIG. 1

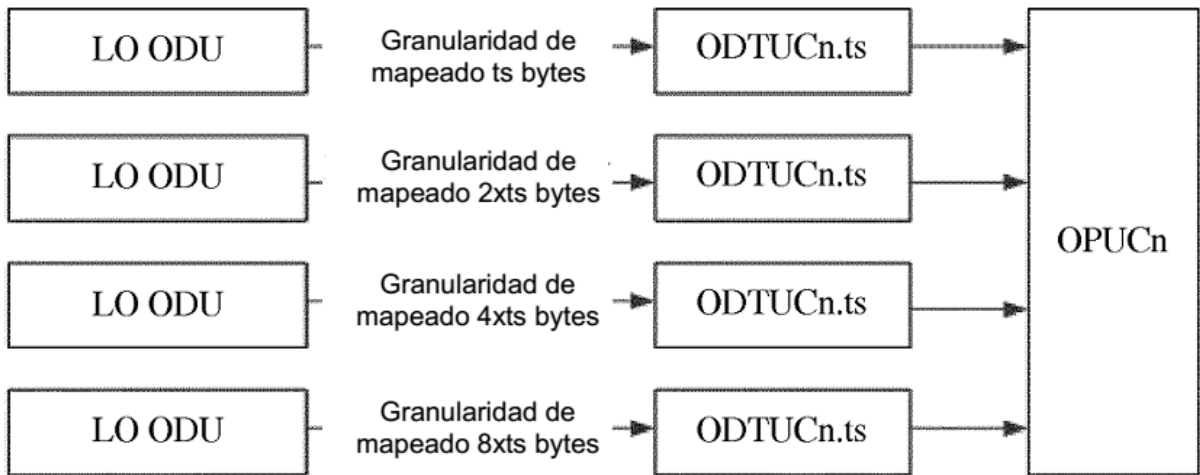


FIG. 2A

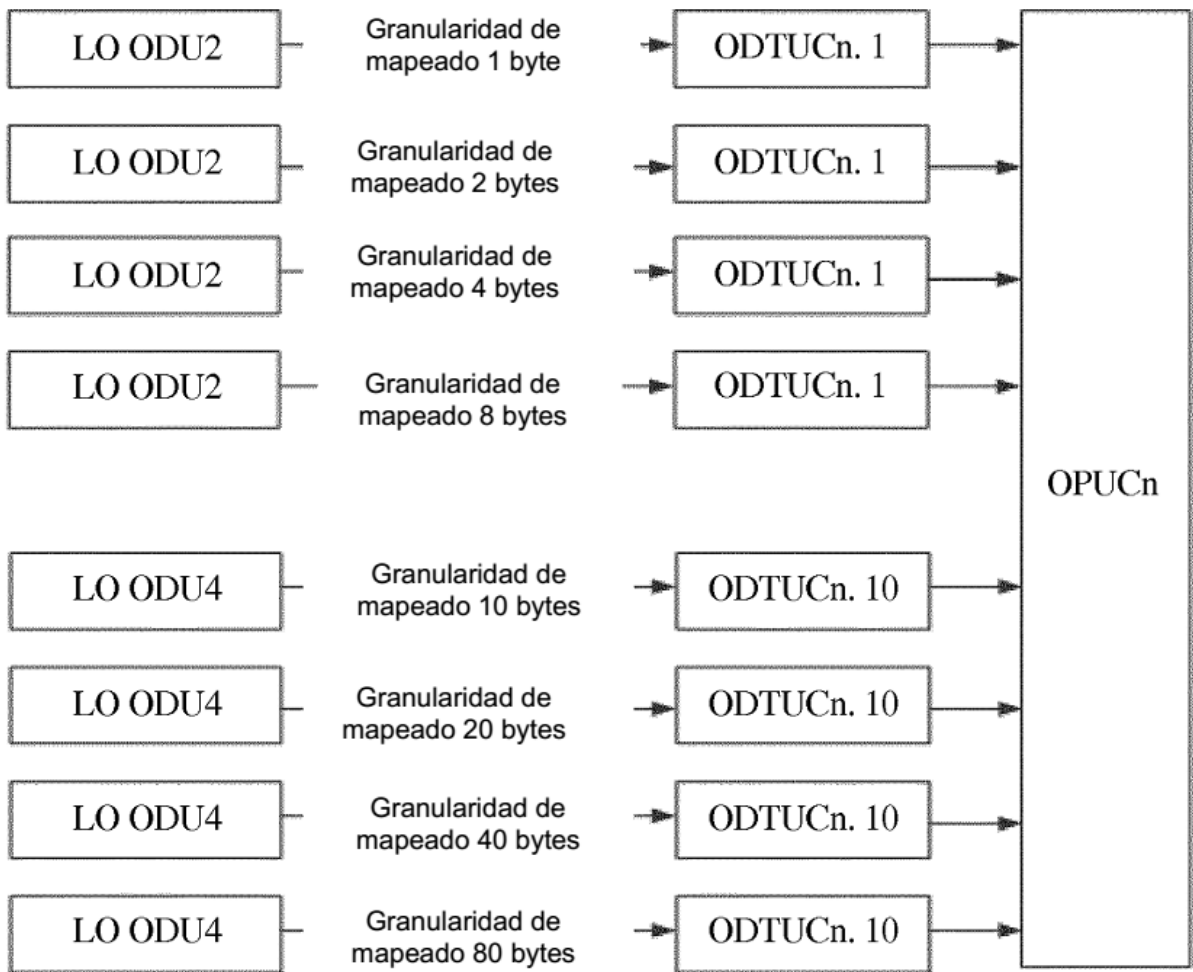


FIG. 2B

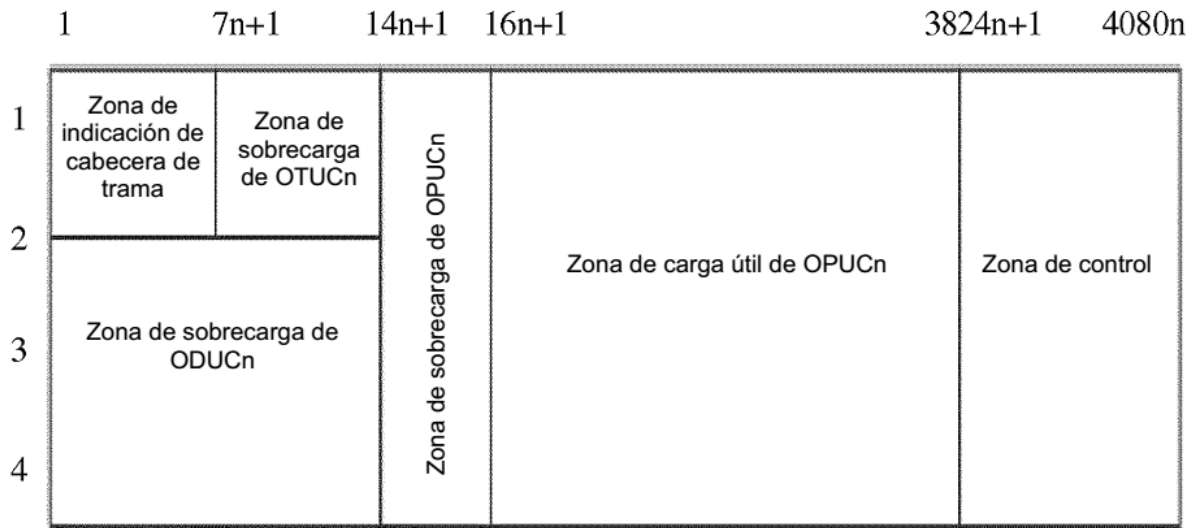


FIG. 3

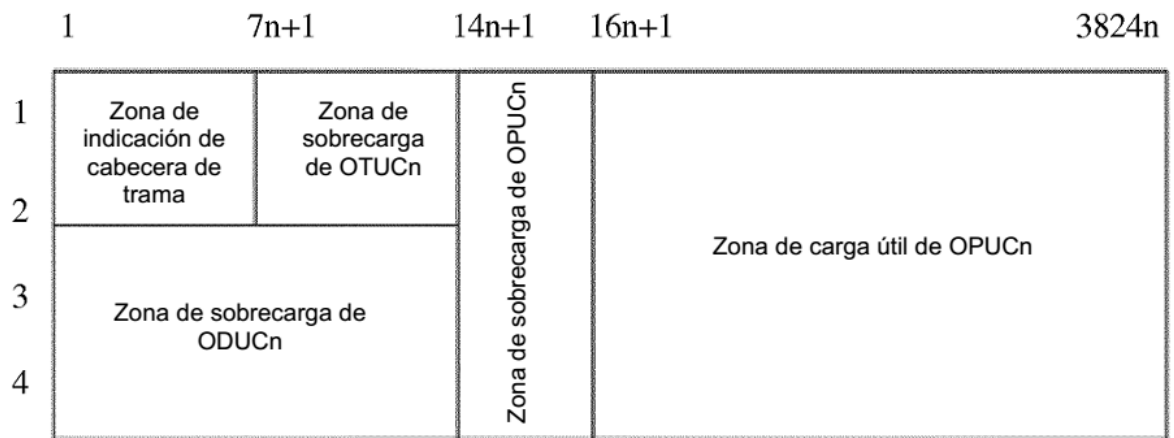


FIG. 4

OMF/HWO	Multitrama		Columna																				
	Fila		1	:	14n	14n+1	14n+2	:	15n	15n+1	15n+2	:	16n	16n+1	16n+2	:	17n	17n+1	17n+2	:	18n	:	
	Fila	Fila																					
5678	1	1				TSOH TS1	TSOH TS11	:		TSOH TS10(n-1)+1	TSOH TS1	TSOH TS11	:		TSOH TS10(n-1)+1								
	2	2						:					:										
	3	3				TSOH TS1	TSOH TS11	:		TSOH TS10(n-1)+1	TSOH TS1	TSOH TS11	:		1	11	:						
	4	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0000	5	1				TSOH TS2	TSOH TS12	:		TSOH TS10(n-1)+2	TSOH TS2	TSOH TS12	:										
	6	2						:					:										
	7	3				TSOH TS2	TSOH TS12	:		TSOH TS10(n-1)+2	TSOH TS2	TSOH TS12	:		1	11	:						
	8	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0001	9	1				TSOH TS3	TSOH TS13	:		TSOH TS10(n-1)+3	TSOH TS3	TSOH TS13	:										
	10	2						:					:										
	11	3				TSOH TS3	TSOH TS13	:		TSOH TS10(n-1)+3	TSOH TS3	TSOH TS13	:		1	11	:						
	12	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0010	13	1				TSOH TS4	TSOH TS14	:		TSOH TS10(n-1)+4	TSOH TS4	TSOH TS14	:										
	14	2						:					:										
	15	3				TSOH TS4	TSOH TS14	:		TSOH TS10(n-1)+4	TSOH TS4	TSOH TS14	:		1	11	:						
	16	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0011	17	1				TSOH TS5	TSOH TS15	:		TSOH TS10(n-1)+5	TSOH TS5	TSOH TS15	:										
	18	2						:					:										
	19	3				TSOH TS5	TSOH TS15	:		TSOH TS10(n-1)+5	TSOH TS5	TSOH TS15	:		1	11	:						
	20	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0100	21	1				TSOH TS6	TSOH TS16	:		TSOH TS10(n-1)+6	TSOH TS6	TSOH TS16	:										
	22	2						:					:										
	23	3				TSOH TS6	TSOH TS16	:		TSOH TS10(n-1)+6	TSOH TS6	TSOH TS16	:		1	11	:						
	24	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0101	25	1				TSOH TS7	TSOH TS17	:		TSOH TS10(n-1)+7	TSOH TS7	TSOH TS17	:										
	26	2						:					:										
	27	3				TSOH TS7	TSOH TS17	:		TSOH TS10(n-1)+7	TSOH TS7	TSOH TS17	:		1	11	:						
	28	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0110	29	1				TSOH TS8	TSOH TS18	:		TSOH TS10(n-1)+8	TSOH TS8	TSOH TS18	:										
	30	2						:					:										
	31	3				TSOH TS8	TSOH TS18	:		TSOH TS10(n-1)+8	TSOH TS8	TSOH TS18	:		1	11	:						
	32	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
0111	33	1				TSOH TS9	TSOH TS19	:		TSOH TS10(n-1)+9	TSOH TS9	TSOH TS19	:										
	34	2						:					:										
	35	3				TSOH TS9	TSOH TS19	:		TSOH TS10(n-1)+9	TSOH TS9	TSOH TS19	:		1	11	:						
	36	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
1000	37	1				TSOH TS10	TSOH TS20	:		TSOH TS10n	TSOH TS10	TSOH TS20	:										
	38	2						:					:										
	39	3				TSOH TS10	TSOH TS20	:		TSOH TS10n	TSOH TS10	TSOH TS20	:		1	11	:						
	40	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										
1001	37	1				TSOH TS10	TSOH TS20	:		TSOH TS10n	TSOH TS10	TSOH TS20	:										
	38	2						:					:										
	39	3				TSOH TS10	TSOH TS20	:		TSOH TS10n	TSOH TS10	TSOH TS20	:		1	11	:						
	40	4				PSI	PSI	:		PSI	OMFI	OMFI	:										

FIG. 5A

$25n+1$	$25n+2$	$\vdots$	$26n$	$26n+1$	$26n+2$	$\vdots$	$27n$	$27n+1$	$27n+2$	$\vdots$	$28n$	$\vdots$	$35n+1$	$35n+2$	$\vdots$	$36n$	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$
10	20	$\vdots$	10n	1	11	$\vdots$	$10(n-1)+1$	2	12	$\vdots$	$10(n-1)+2$	$\vdots$	10	20	$\vdots$	10n	$\vdots$

FIG. 5B



3806n+1	1	11	⋮	3807n	2	12	⋮	3808n	10(n-1)+2	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n	
3806n+2	1	11	⋮	3807n+1	2	12	⋮	3808n	10(n-1)+2	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
3807n	10(n-1)+1	10(n-1)+1	10(n-1)+1	3807n+1	2	12	⋮	3808n	10(n-1)+2	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n	
3807n+1	2	12	⋮	3807n+2	2	12	⋮	3808n	10(n-1)+2	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n	
3807n+2	12	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
3808n	10(n-1)+2	10(n-1)+2	10(n-1)+2	3808n	10(n-1)+2	10(n-1)+2	10(n-1)+2	3808n	10(n-1)+2	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
3815n+1	10	20	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3815n+1	10	20	⋮	3816n	10n
3815n+2	20	⋮	⋮	3815n+2	20	⋮	⋮	3815n+2	20	⋮	⋮	3815n+2	20	⋮	⋮	3816n	10n
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
3816n	10n	10n	10n	3816n	10n	10n	10n	3816n	10n	10n	3816n	10n	10n	10n	3816n	10n	
3816n+1				3816n+1				3816n+1			3816n+1				3816n+1		
⋮				⋮				⋮			⋮			⋮			
3824n				3824n				3824n			3824n				3824n		

FIG. 5C

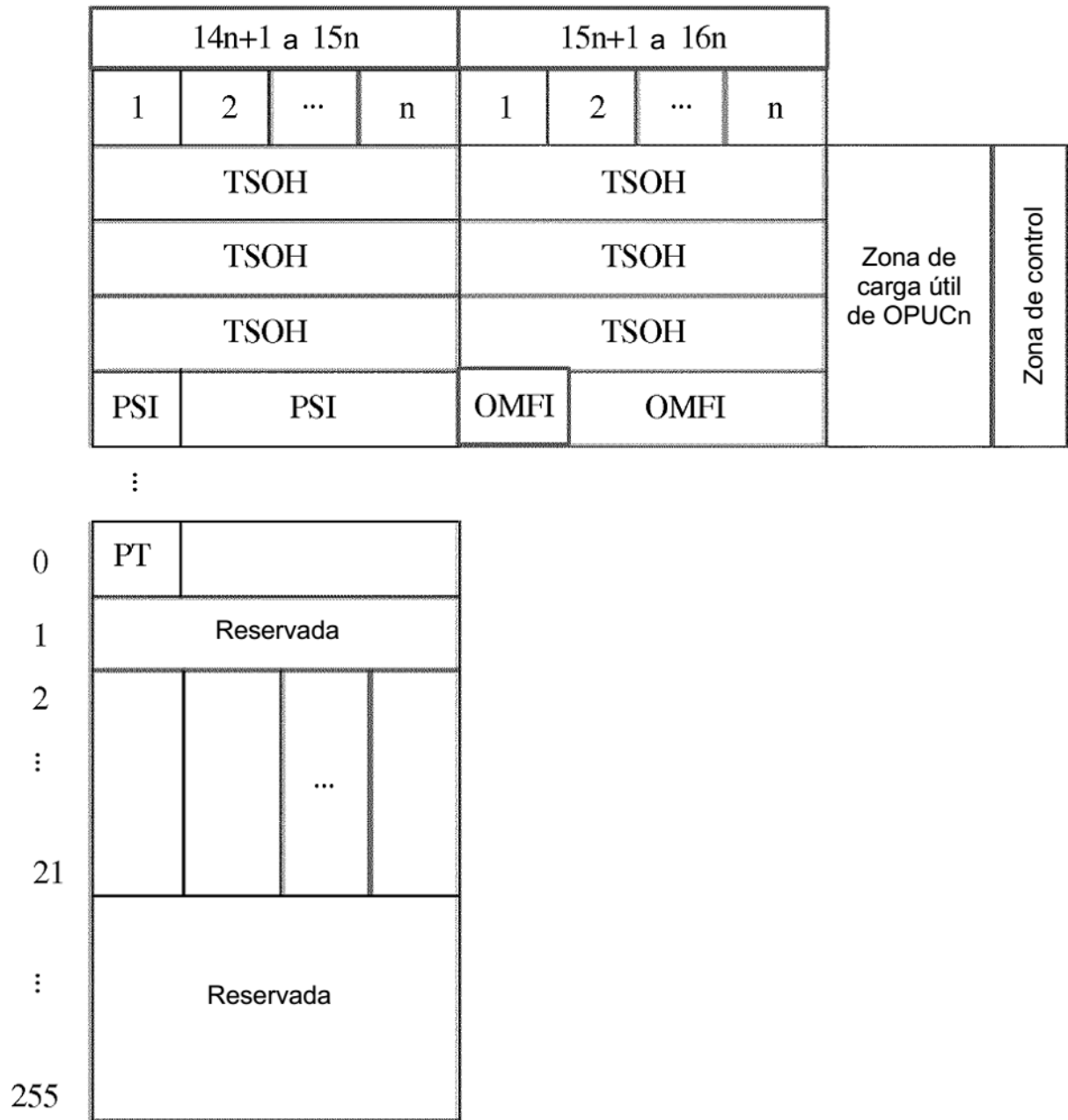


FIG. 6A

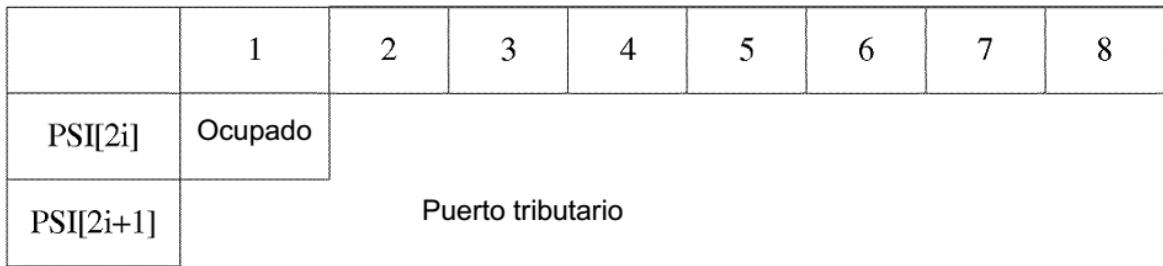


FIG. 6B

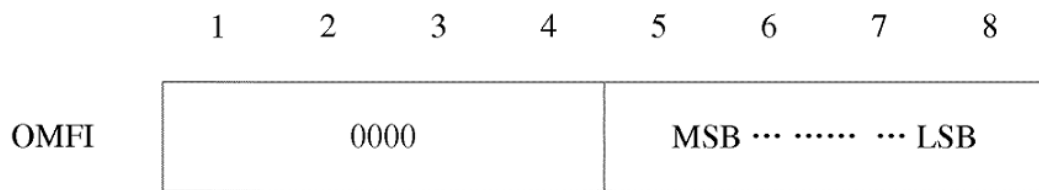


FIG. 6C

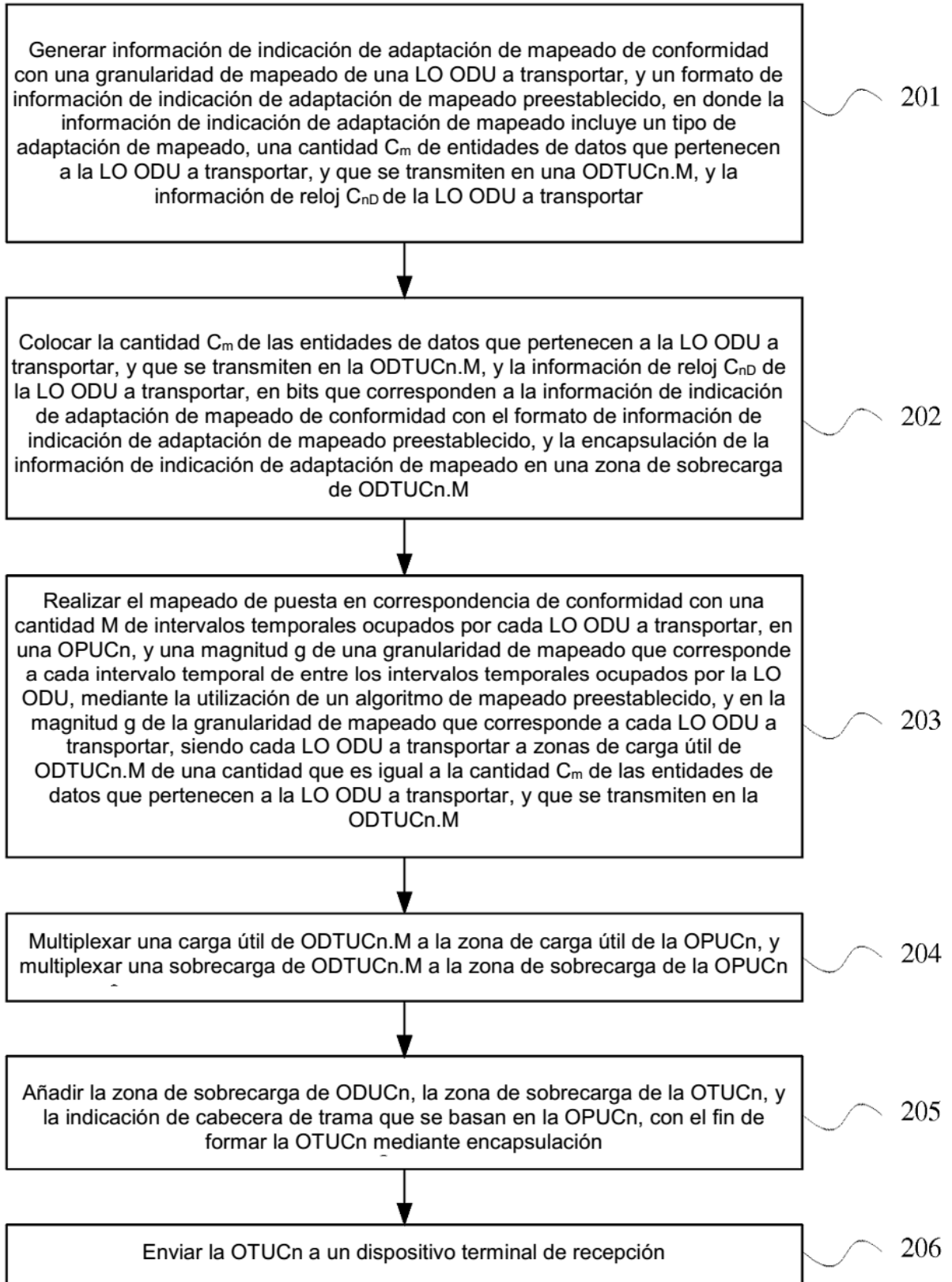


FIG. 7

Zona de sobrecarga de ODTUCn.M

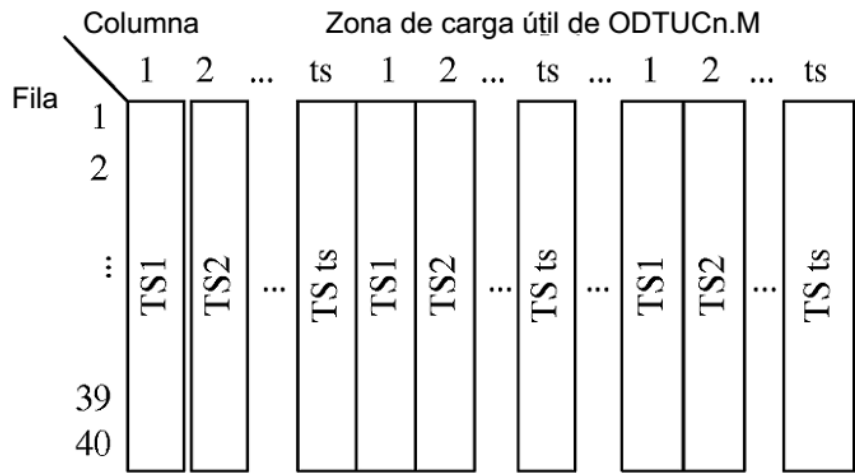
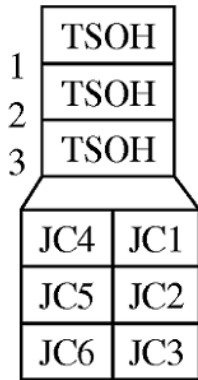
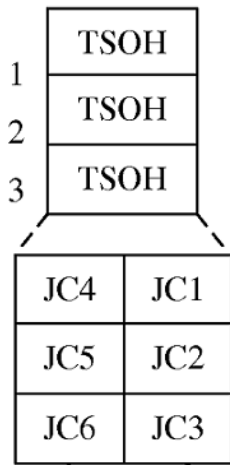


FIG. 8A



Zona de sobrecarga de ODTUCn.M

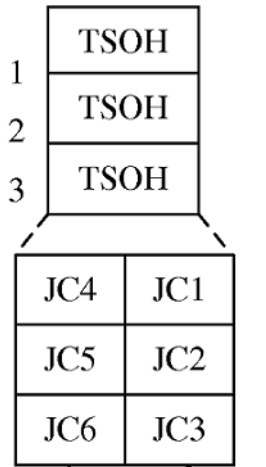


	1	2	3	4	5	6	7	8
JC1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
JC2	C9	C10	C11	C12	C13	C14	II	DI
JC3	CRC-8							

	1	2	3	4	5	6	7	8
JC4	Tipo de adaptación de mapeado			D1	D2	D3	D4	D5
JC5	Reservado			D6	D7	D8	D9	D10
JC6	Reservado			CRC-5				

FIG. 9A

Zona de sobrecarga de  
ODTUCn.M



	1	2	3	4	5	6	7	8
JC1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
JC2	C9	C10	C11	C12	C13	C14	II	DI
JC3	CRC-8							

	1	2	3	4	5	6	7	8
JC4	Tipo de adaptación de mapeado	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
JC5		D7	D8	D9	D10	D11	D12	
JC6	CRC-8							

FIG. 9B





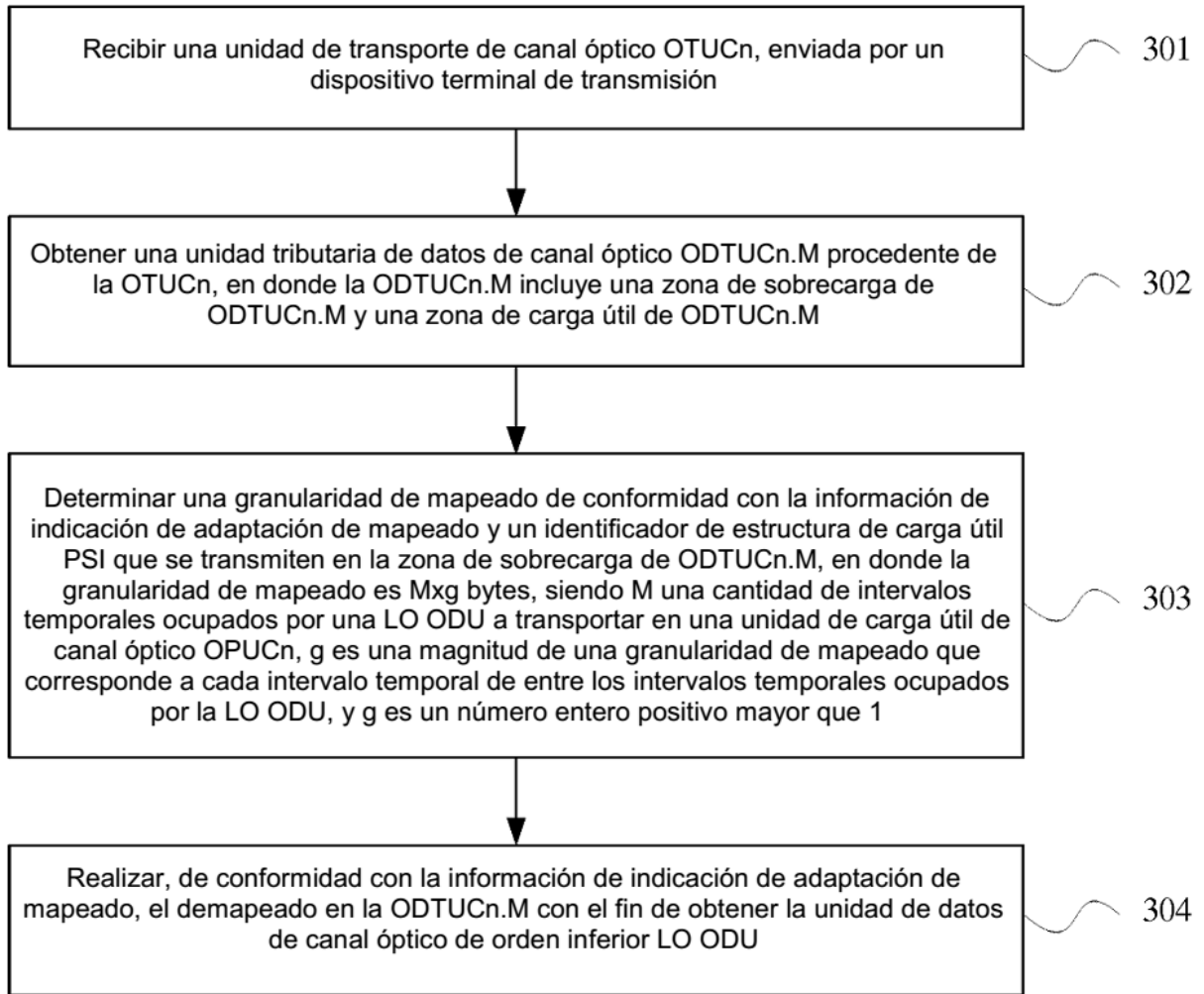


FIG. 10

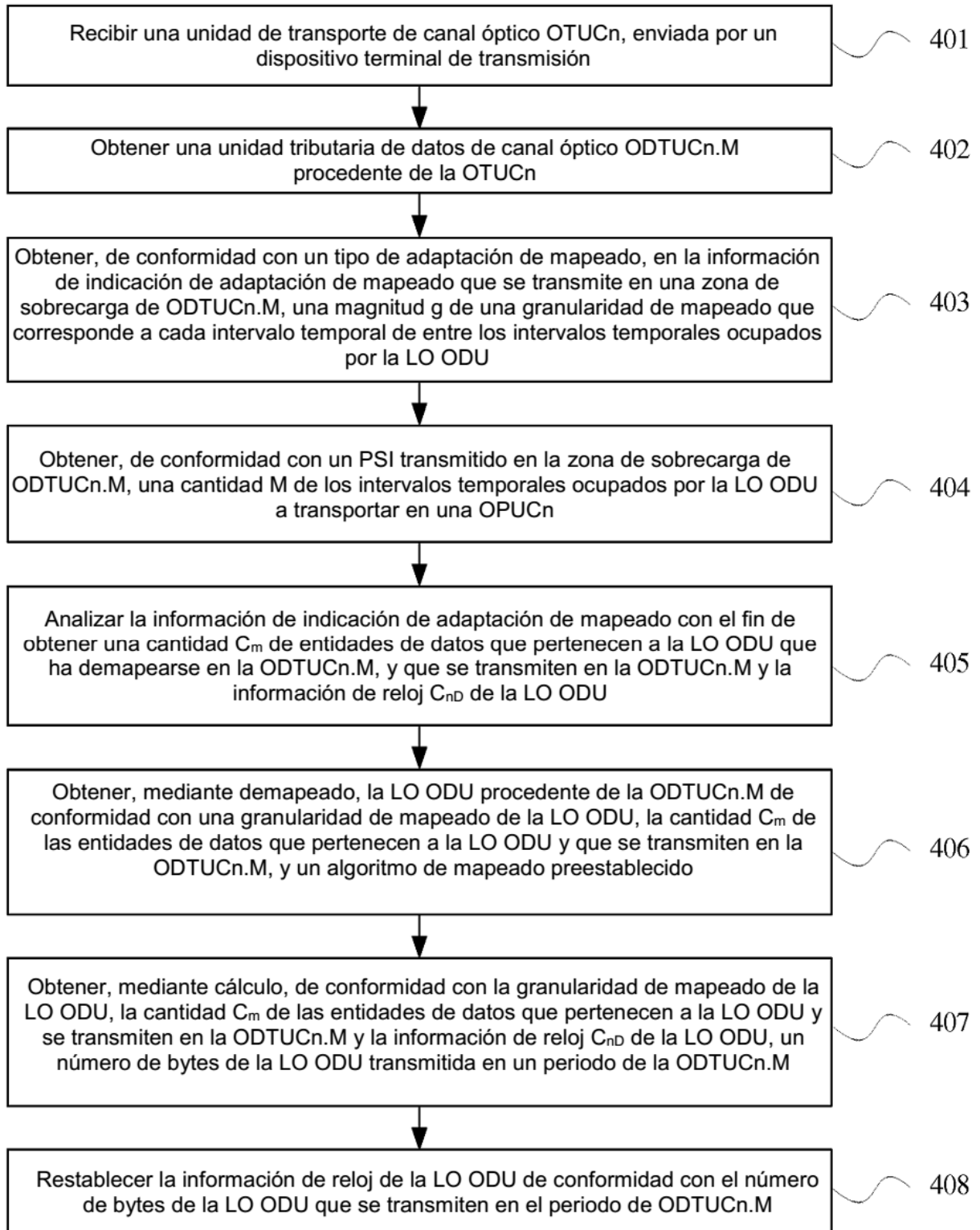


FIG. 11

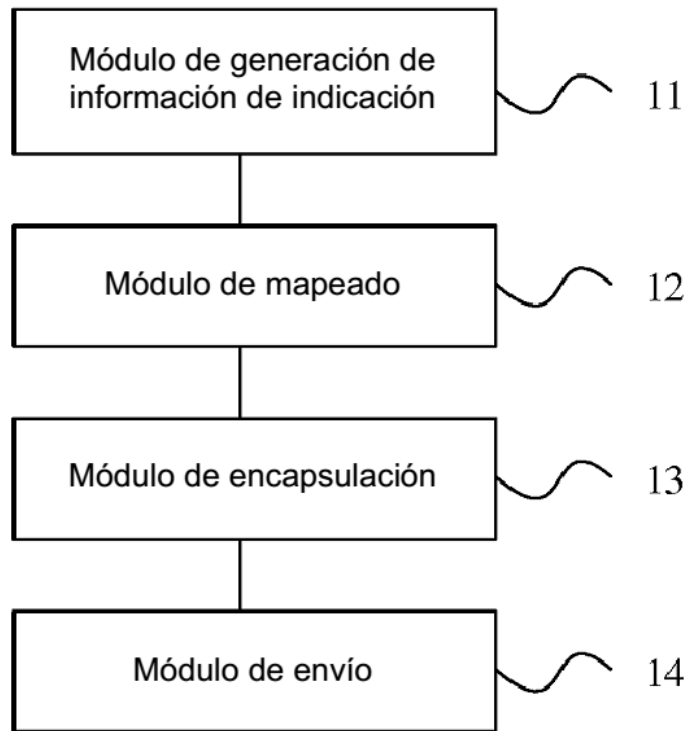


FIG. 12

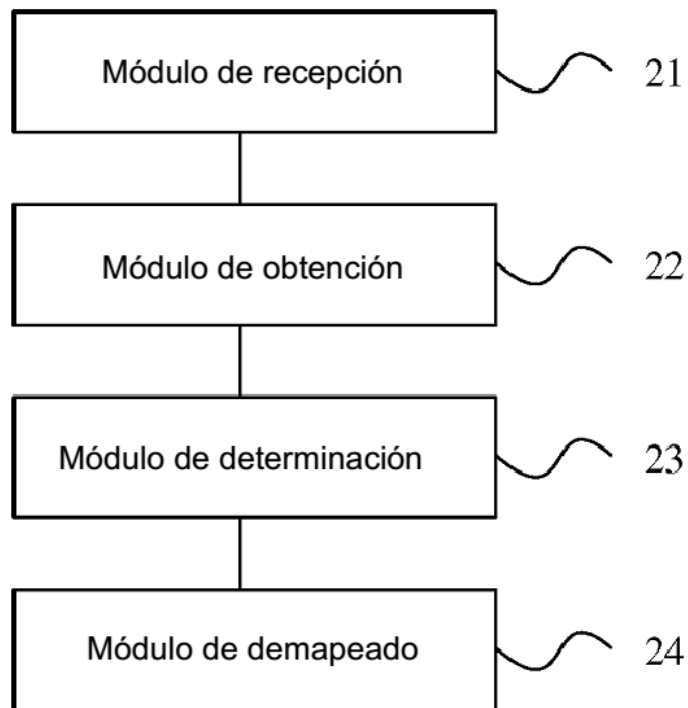


FIG. 13

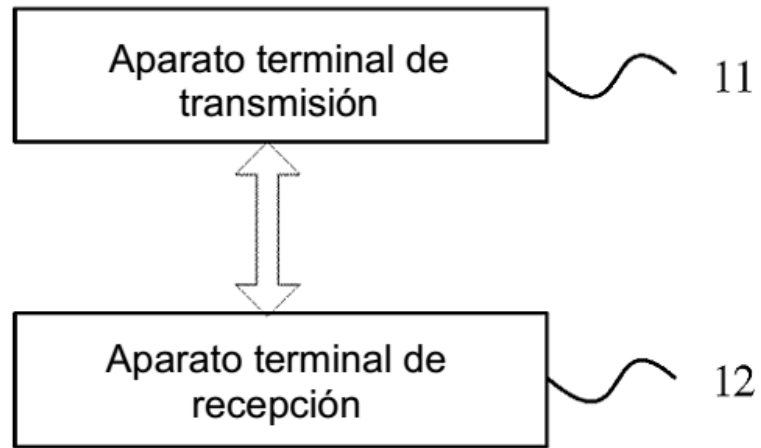


FIG. 14

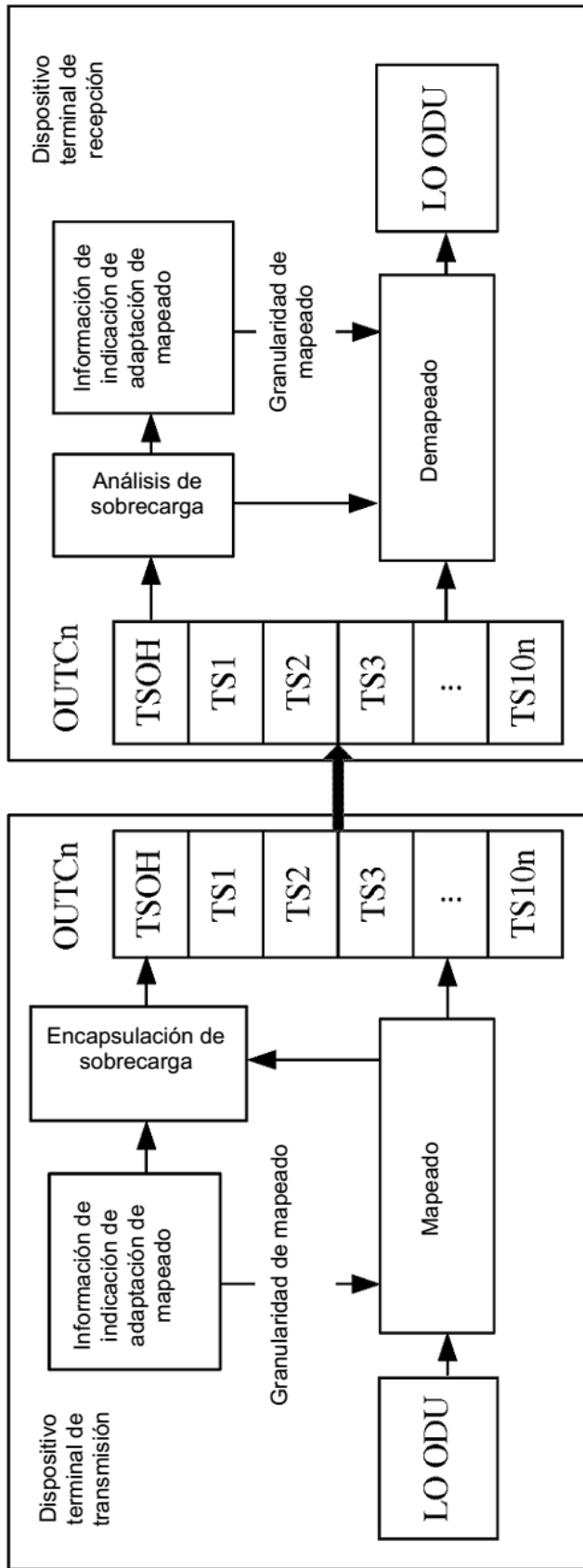


FIG. 15

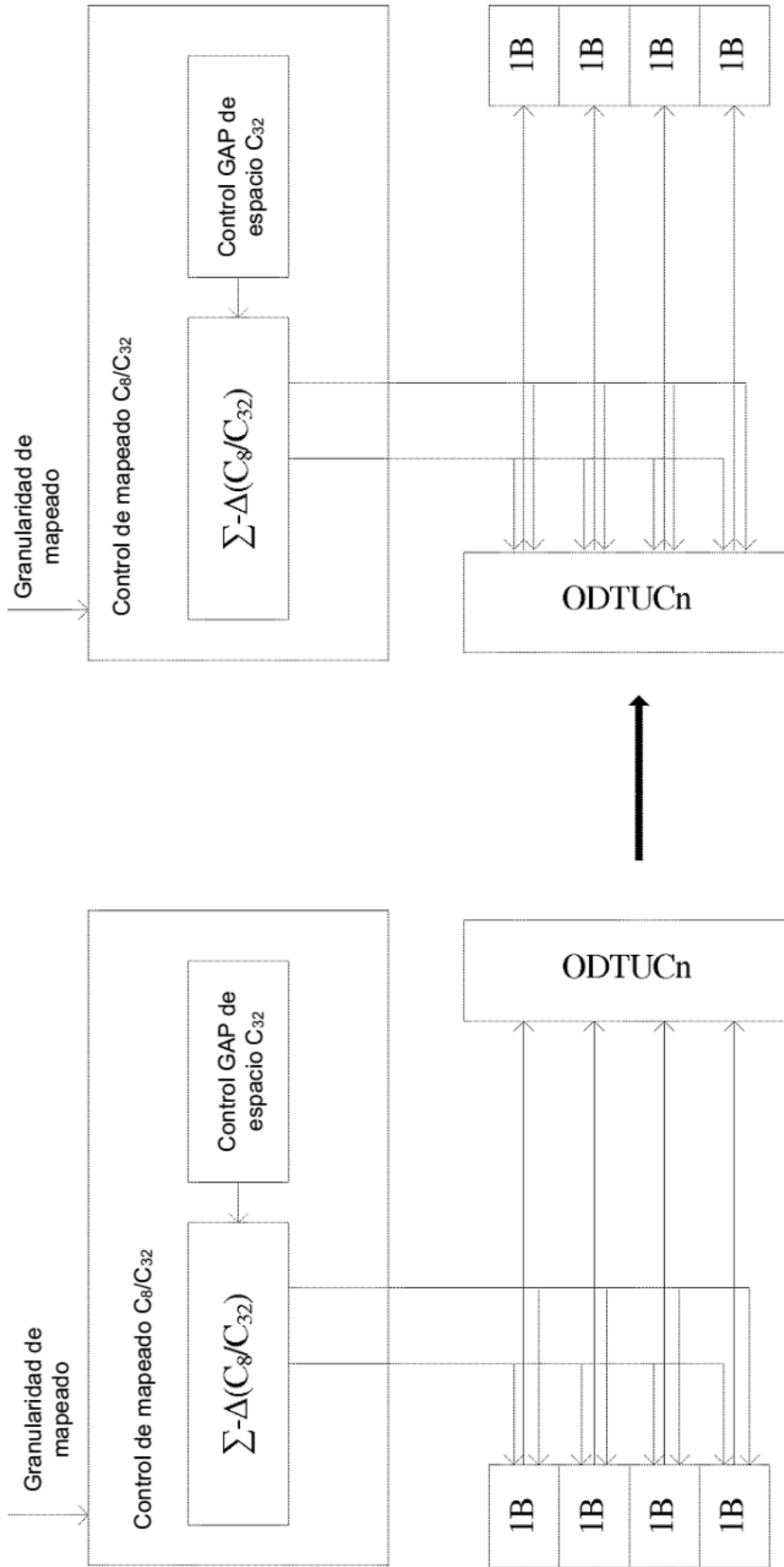


FIG. 16

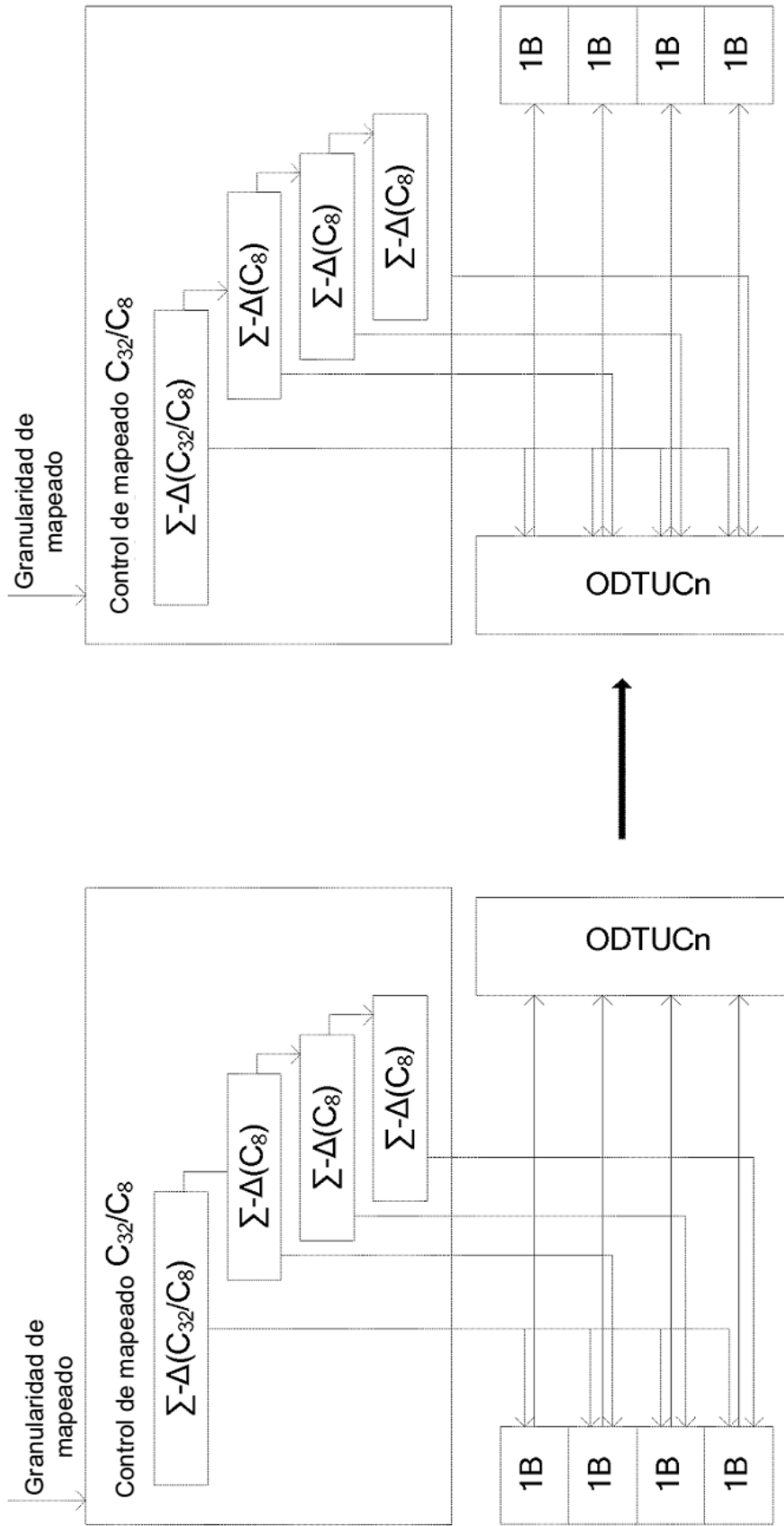


FIG. 17