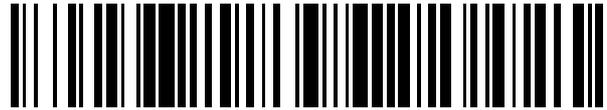


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 865**

51 Int. Cl.:

**H04J 3/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2010 E 10153800 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2237457**

54 Título: **Método y aparato para la puesta en correspondencia y la puesta en correspondencia inversa en una red de transporte óptico**

30 Prioridad:

**09.03.2009 CN 200910106028**

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

**03.07.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VISSERS, MAARTEN;  
WU, QIUYOU;  
XIAO, XIN y  
SU, WEI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 472 865 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 y aparato para la puesta en correspondencia y la puesta en correspondencia inversa en una red de transporte óptico

5

**CAMPO DE LA TECNOLOGÍA**

La presente invención se refiere al campo de tecnologías de comunicación y en particular, a una técnica de mapeado de correspondencia en una red de transporte óptico.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Con el desarrollo rápido de la tecnología de comunicaciones, la Red de Transporte Óptico (OTN), con ventajas de programación y gestión flexibles de servicios de gran capacidad se convirtió, cada vez más, en una tecnología esencial de la red de transporte central. En la red OTN, los datos de clientes se encapsulan en una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico (OPU), se añade alguna gestión interna (OH) a la unidad OPU para constituir una Unidad de Datos de Canal Óptico (ODU) se añade alguna OH y corrección de errores hacia adelante (FEC) en la ODU para constituir una Unidad de Transporte de Canal Óptico (OTU) y se transmite, por último, en la forma de OTU.

15

Con el rápido desarrollo de los servicios de datos, cada vez más clientes adoptan la tecnología de Ethernet como la interfaz física en el lado del cliente. Es previsible que en los años venideros, el servicio de Ethernet mantenga un crecimiento continuo de alta velocidad. Sin embargo, la tecnología de OTN actual está diseñada sobre la base del servicio de voz tal como una jerarquía digital síncrona (SDH) y no puede soportar adecuadamente la tendencia de desarrollo de servicios de datos tal como Ethernet, por lo que se realizan estudios gradualmente sobre la siguiente generación de red OTN (NG OTN). La red NG OTN es requerida para no solamente cumplir los requisitos de servicios de reciente aparición, sino también para soportar la red OTN actual. En consecuencia, la forma del mapeado de correspondencia de una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Inferior (LO ODU) o de una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Superior (HO ODU) es un enfoque considerado como objetivo a conseguir en este sector. La unidad LO ODU puede ser ODU<sub>k</sub> (k=0, 1, 2, 2e, 3, 3e) existente en la red OTN actual y en este caso, representada como LO ODU<sub>k</sub> (k=0, 1, 2, 2e, 3, 3e); la unidad HO ODU puede considerarse como una unidad de transmisión de datos de tasa más alta, que pertenece a la categoría de la red NG OTN y se utiliza para el soporte de la unidad LO ODU, estando la OPU correspondiente representada como HO OPU<sub>k</sub> (k=1, 2, 3, 3e, 4).

20

25

30

35

La solución técnica convencional efectúa el mapeado de correspondencia de la ODU<sub>j</sub> (j=1, 2) estándar (para una tolerancia de bits de 20 ppm) en la OPU<sub>k</sub> (k=2, 3) en una manera asíncrona. El método asíncrono efectúa el mapeado de correspondencia de la señal ODU<sub>j</sub> en la OPU<sub>k</sub> mediante una regla de ajuste de -1/0/+1/+2. Con la manera asíncrona, una tolerancia de errores de bits máxima entre ODU<sub>1</sub> y OPU<sub>2</sub> es -113 a +83 ppm, una tolerancia de errores de bits máxima entre ODU<sub>1</sub> y OPU<sub>3</sub> es -96 a +101 ppm y una tolerancia de errores de bits máxima entre ODU<sub>2</sub> y OPU<sub>3</sub> es -95 a +101 ppm.

40

Durante el proceso de puesta en práctica de la presente invención, el inventor encuentra que la técnica anterior tiene al menos los problemas siguientes:

El método no es adecuado para el mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU en la HO ODU, p.e., para ODU<sub>2e</sub> (tolerancia de bits de 100 ppm), etc. ODUflex de más alta tolerancia de bits puede ocurrir en el futuro y la regla de ajuste de -1/0/+1/+2 de la técnica anterior no puede cumplir el requisito para el mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU en la HO ODU.

45

50

**SUMARIO DE LA INVENCION**

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y aparato para el mapeado directo y el mapeado inverso en una red OTN, con el fin de efectuar el mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU en la HO ODU de forma universal y eficiente.

50

El problema técnico objetivo se resuelve por la reivindicación del método de la reivindicación 1 y sus reivindicaciones subordinadas y por la reivindicación del aparato según la reivindicación 12 y sus reivindicaciones subordinadas.

55

Las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención aportan el efecto ventajoso siguiente: proporcionar un modo universal y de alta eficiencia para el mapeado de correspondencia de las unidades LO ODU con HO OPU.

60

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para poder describir adecuadamente las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con más claridad, los dibujos necesarios para la descripción de las formas de realización se indican brevemente coordinación sigue. Es evidente que los siguientes dibujos son solamente algunas formas de realización de la

65

presente invención y un experto en esta técnica puede obtener otros dibujos basados en estos dibujos sin necesidad de realizar un esfuerzo creativo.

5 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de mapeado de correspondencia en una red OTN según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista estructural esquemática que ilustra la división de una unidad HO OPU en ocho intervalos temporales de 1.25 G según una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra un modo de mapeado de correspondencia según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es una vista esquemática que ilustra otro modo de mapeado de correspondencia según una forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 5 es una vista esquemática que ilustra un mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con HO OPU2 según una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 6 es una vista esquemática que ilustra otro mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con HO OPU2 según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es una vista esquemática que ilustra otro mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con HO OPU2 según una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 8 es una vista esquemática que ilustra la codificación de información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método de mapeado inverso en una red OTN según una forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 10 ilustra un aparato de mapeado de correspondencia en una red OTN según una forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 11 ilustra un aparato de mapeado de correspondencia en una red OTN según otra forma de realización de la presente invención y

La Figura 12 ilustra un aparato de mapeado inverso de correspondencia en una red OTN según una forma de realización de la presente invención.

#### 40 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención se describen, con claridad, a continuación, haciendo referencia a los dibujos de dichas formas de realización. Es evidente que las formas de realización descritas son solamente una parte de las formas de realización de la presente invención, en lugar de todas las formas de realización. Sobre la base de las formas de realización de la presente invención, otras formas de realización, que se obtienen por un experto en esta técnica sin necesidad de un esfuerzo creativo, caen todas ellas dentro del alcance de protección de la presente invención.

50 En el lado de transmisión de datos, según se ilustra en la Figura 1, un método de mapeado en una red OTN, según una forma de realización de la presente invención, incluye:

la construcción de una unidad ODTU en función de una cantidad M de intervalos temporales de una HO OPU a ocuparse por una LO ODU;

55 el mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes; la encapsulación de la información de gestión interna para el área de gestión interna de la ODTU; y

60 la multiplexación de la unidad ODTU, que ha sido objeto de mapeado de correspondencia con la unidad LO ODU y encapsulada con la información de gestión interna, para la unidad HO OPU, con el fin de proporcionar un modo universal y eficiente para el mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con la unidad HO OPU.

Para un mejor conocimiento de las formas de realización de la presente invención, los procesos de puesta en práctica de dichas formas de realización durante aplicaciones específicas se describen en detalle a continuación.

65 El método de mapeado en una red OTN según una forma de realización de la presente invención, incluye:

S1: la construcción de una ODTU en función de una cantidad M de intervalos temporales de una unidad HO OPU a ocuparse por una LO ODU;

Esta etapa incluye:

5 S11: determinación de la cantidad M de los intervalos temporales de la unidad HO OPU a ocuparse por la LO ODU.

Más concretamente, la cantidad M de los intervalos temporales de la HO OPU a ocuparse por la LO ODU puede determinarse en función de la tasa de la LO ODU y la tasa de un intervalo temporal único de la HO OPU, esto es, M=cantidad por redondeo superior de (la tasa de la LO ODU / la tasa de un intervalo temporal único de la HO OPU). A modo de ejemplo, HO OPU2 se divide en ocho intervalos temporales de 1.25 G y ocho tramas de HO OPU2 forman una multitrama grande, según se indica en la Figura 2. Si la tasa de alguna LO ODU se supone como 6 G, los cinco intervalos temporales serán ocupados y M es 5. Se puede asignar cinco intervalos temporales a la LO ODU actual en función de las condiciones de utilización de los intervalos temporales en la HO OPU; en este caso, los cinco intervalos temporales asignados a la LO ODU actual se suponen como los intervalos temporales 2, 3, 5, 7 y 8.

Por supuesto, otros métodos puede adoptarse también para determinar M y asignar los intervalos temporales a ocuparse. Mientras tanto, no están limitados por las formas de realización de la presente invención y caen dentro del alcance de protección de las formas de realización de la presente invención.

20 S12: construcción de la unidad ODTU;

La unidad ODTU incluye M intervalos temporales e incluye además la Gestión Interna de Control de Justificación (JC OH) correspondiente a la posición de JC OH de la HO OPU. Según se indica en la Figura 2, la unidad ODTU incluye los intervalos temporales 2, 3, 5, 7 y 8 en la multitrama formada por ocho unidades HO OPU e incluye, además, la posición JC OH de las tramas de HO OPU a las que corresponden los intervalos temporales respectivos. Las partes sombreadas en la Figura 2 forman la ODTU correspondiente.

30 S2: mapeado de correspondencia de la unidad LO ODU con un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes;

La etapa incluye:

35 S21: determinación de una cantidad de unidades LO ODUs de Mbytes a mapearse cuando se realiza la puesta en correspondencia en la granularidad de Mbytes, en función de una cantidad X de las unidades LO ODUs a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas y en este caso, se representa como C8M; en otra forma de realización, de la presente invención, la determinación de información de reloj en función de la cantidad X de las unidades LO ODUs a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas y en este caso, se representa como C8-delta. Las dos informaciones anteriores se representan como "C8M + C8-delta".

40 En donde el método para adquirir X es existente y por ello, no se describe en las formas de realización de la presente invención.

45 Más concretamente, la forma de realización de la presente invención puede utilizar el método siguiente para determinar "C8M + C8-delta";

$C8M, MAX = (tasa\ LO\ ODU * desviación\ de\ frecuencia\ máxima\ de\ LO\ ODU) / (M * tasa\ TS * desviación\ de\ frecuencia\ mínima\ TS) * 15232.$

50  $C8M, MIN = (tasa\ de\ LO\ ODU * desviación\ de\ frecuencia\ mínima\ de\ LO\ ODU) / (M * tasa\ TS * desviación\ de\ frecuencia\ máxima\ TS) * 15232.$

55 En donde C8M es un valor entero con un margen de [C8M, redondeo inferior MIN, C8M, redondeo superior MAX]. C8-delta es  $X - M * C8M$ , que indica la información de reloj, en donde X es C8 y C8 es un valor entero con un margen de [C8, redondeo inferior MIN, C8, redondeo superior MAX].

$C8, MAX = (tasa\ LO\ ODU * desviación\ de\ frecuencia\ máxima\ LO\ ODU) / (tasa\ TS * desviación\ de\ frecuencia\ mínima\ TS) * 15232.$

60  $C8, MIN = (tasa\ LO\ ODU * desviación\ de\ frecuencia\ mínima\ LO\ ODU) / (tasa\ TS * desviación\ de\ frecuencia\ máxima\ TS) * 15232.$

65 Suponiendo una unidad LO ODU que tenga su  $X=76111$  y ocupe  $M=5$  intervalos temporales, en tal caso,  $C8M=(X/M)$  redondeo inferior = 15222,  $C8-delta=X-M * C8M=1$ . O bien,  $C8M=(X/M)$  redondeo inferior +1=15223,  $C8-delta=X-M * C8M=-4$ . La información de datos mapeados y la información de reloj pueden reflejarse completamente transmitiendo la información "C8M + C8-delta" esto es, (15222, 1) o (15223, -4). El lado de recepción puede percibir,

en función de (15222,1) o (15223, -4), que el lado de transmisión necesita transmitir datos de clientes de 76111 bytes durante un solo periodo de múltiples tramas, con el fin de recuperar, con exactitud, la frecuencia de reloj del cliente en el lado de recepción.

5 La presente invención puede utilizar también otros métodos para determinar "C8M + C8-delta". Mientras tanto, no están limitados por las formas de realización de la presente invención y todos ellos caen dentro del alcance de protección de dichas formas de realización.

10 S22: mapeado de correspondencia de la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el área de carga utilización de la ODTU en la granularidad de Mbytes.

15 El mapeado de correspondencia en la granularidad de Mbytes significa realizar un tiempo de operación de mapeado de Mbytes de datos de clientes como un conjunto; como en la realización anterior, a modo de ejemplo, el mapeado de la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el áreas de carga útil de la ODTU en la granularidad Mbytes significa el mapeado de 15222 o 15223 LO ODUs de 5 bytes al área de carga útil de la ODTU, la realización de la operación de mapeado de correspondencia cada 5 bytes de LO ODU y el mapeado total de correspondencia para 15,222 o 15,223 veces.

20 Más concretamente, el algoritmo de sigma-delta u otros métodos de mapeado de Procedimiento de Mapeado Genérico (GMP) pueden utilizarse para la puesta en correspondencia de las unidades LO ODUs con el área de carga útil de la ODTU, cumpliendo los otros métodos de mapeado de GMP las características siguientes:

- 25 1. Ser capaz de determinar automáticamente una cantidad de relleno en función de las señales mapeadas y de la tasa de un contenedor objetivo;
2. Ser capaz de determinar automáticamente las posiciones de distribución de las señales de relleno y de mapeado en el contenedor objetivo en función de las señales mapeadas y de la tasa del contenedor objetivo y
- 30 3. Transporte de la información de posición que transmite las señales de relleno y de mapeado en la gestión interna del contenedor objetivo.

35 La información característica del método de mapeado de GMP, en las formas de realización de la presente invención se describe, además, con los dos modos de mapeado siguientes, pero no está limitada por los dos modos de mapeado de correspondencia.

40 Modo de mapeado 1: distribuir uniformemente los datos de relleno y efectuar el mapeado de correspondencia de datos de señales con el área de carga útil mediante el algoritmo de sigma-delta. Información tal como las posiciones de las señales de relleno y de mapeado se incluye y transporta por la gestión interna del contenedor objetivo; el efecto después del mapeado se ilustra en la Figura 3, en donde S son los datos de relleno y D son los datos de señales de mapeado; los datos de relleno y los datos de señales de mapeado están uniformemente distribuidos con respecto al área de carga útil.

45 Modo de mapeado 2: colocación, de forma concentrada, de los datos de relleno en una posición fija del área de carga útil y la determinación de qué partes en el área de carga útil son para los datos de relleno y qué partes en el área de carga útil son para los datos de señales de mapeado en función de la cantidad de relleno. Información tal como las posiciones de las señales de relleno y de mapeado se incluye y transporta por la gestión interna del contenedor objetivo; el efecto después del mapeado se ilustra en la Figura 4, en donde S son los datos de relleno y D son los datos de señales de mapeado.

50 S3: encapsulación de la información de gestión interna para el área de gestión interna de la ODTU;

55 En una forma de realización de la presente invención, la información de gestión interna incluye la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la información de gestión interna para el área de gestión interna de la unidad ODTU incluye:

la encapsulación de la información sobre cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes para el área de gestión interna de la ODTU;

60 Más concretamente, la encapsulación de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el área de gestión interna de la ODTU incluye:

la encapsulación directa de la información de la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el área de gestión interna de la ODTU y puede utilizarse una forma de "C8M" o

65 dividir la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en una parte fija de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes y una parte variable de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes y

- la encapsulación de la parte fija de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la parte variable de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el área de gestión interna de la ODTU; el transporte en una forma de esta información de gestión interna puede conseguir también el mismo efecto. Más concretamente, se puede adoptar una forma de “C8M-base + C8M-delta” en donde C8M-base + C8M-delta es equivalente a C8M, lo que indica una cantidad de Mbytes en las unidades LO ODUs puestas en correspondencia con el área de carga útil de la ODTU; C8M-base es una cantidad de Mbytes en la parte fija y C8M-delta es una cantidad de Mbytes en la parte variable o
- la determinación de información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse en función de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la información de cantidad de las unidades de LO ODUs de Mbytes a rellenarse al área de gestión interna de la ODTU; la transmisión en una forma de esta información de gestión interna puede conseguir también el mismo efecto; más concretamente, una forma de “S8M” puede adoptarse, en donde S representa los datos de relleno, S8M indica una cantidad de bytes rellenos en la unidad ODTU después de que las unidades LO ODUs sean mapeadas en correspondencia con la ODTU y  $S8M = 15232 - C8M$ .
- En otra forma de realización de la invención, la información de gestión interna incluye la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj,
- la encapsulación de la información de gestión interna en el área de gestión interna de la ODTU incluye:
- la encapsulación de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj con el área de gestión interna de la ODTU.
- Más concretamente, la encapsulación de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj para el área de gestión interna de la ODTU incluye:
- la encapsulación directa de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj para el área de gestión interna de la ODTU y una forma de “C8M + C8-delta” puede utilizarse a este respecto o
- la división de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en una parte fija de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y una parte variable de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la parte fija de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes y la parte variable de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes para el área de gestión interna de la ODTU; el transporte en una forma de realización de esta información de gestión interna puede conseguir también el mismo efecto; más concretamente, una forma de “C8M-base + C8M-delta + C8-delta” puede utilizarse en esta operación, en donde C8M-base + C8M-delta equivalentes para C8M, con la indicación de una cantidad de Mbytes en las unidades LO ODUs mapeadas en correspondencia con el área de carga útil de la ODTU; C8M-base es una cantidad de Mbytes en la parte fija y C8M-delta es una cantidad de Mbytes en la parte variable o
- la determinación de la información de cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse en función de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la información de cantidad de las LO ODUs de Mbytes a rellenarse para el área de gestión interna de la ODTU; el transporte en una forma de esta información de gestión interna puede conseguir también el mismo efecto; más concretamente, una forma de “S8M + S8-delta” puede adoptarse, en donde S representa los datos de relleno, S8M indica una cantidad de bytes rellenos en la ODTU después de que las unidades LO ODUs sean mapeadas en correspondencia con la ODTU,  $S8M = 15232 - C8M$  y S8-delta indica la información de reloj.
- La encapsulación de la información de gestión interna para el área de gestión interna de la ODTU incluye:
- la encapsulación de la información de gestión interna para una gestión interna correspondiente a un primer intervalo temporal o un último intervalo temporal en la ODTU.
- La información de gestión interna indica la información de reloj y una cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes mapeadas con la ODTU en las siguientes n multitramas o indica la información de reloj y una cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes mapeadas con la ODTU en las siguientes n tramas, en donde n es un número natural.
- En una forma de realización de la presente invención, la información de “C8M + C8-delta” indica las condiciones de la información de reloj y una cantidad de Mbytes en las unidades LO ODUs mapeadas en correspondencia con la ODTU en la siguiente multitrama.
- Si la información de “C8M + C8-delta” se encapsula para la JC OH correspondiente al primer intervalo temporal en la ODTU, esto es, la posición de JC OH de la 2ª trama de HO OPU correspondiente al intervalo temporal 2 en la multitrama actual, entonces el proceso de mapeado se ilustra en la Figura 5. Si la información de “C8M + C8-delta” es encapsulada para la JC OH correspondiente al último intervalo temporal en la ODTU, esto es, la posición de JC

OH de la 8ª trama de HO OPU correspondiente al intervalo temporal 8 en la multitrama actual, en tal caso, el proceso de mapeado es según se ilustra en la Figura 6.

5 En otra forma de realización de la invención, la información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" indica las condiciones de la información de reloj y una cantidad de Mbytes en las unidades LO ODUs mapeadas para la ODTU en la siguiente trama de HO OPU.

10 Además, tomando a modo de ejemplo, a HO OPU2, en la forma de realización, según se indica en la Figura 7, la encapsulación de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" con las posiciones de JC OH de la 2ª, 3ª, 5ª, 7ª y 8ª tramas de HO OPU2 que corresponden a los intervalos temporales 2, 3, 5, 7 y 8 en la multitrama actual, respectivamente. La información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" en la 2ª, 3ª, 5ª, 7ª y 8ª de HO OPU2 indican la información de reloj y las cantidades de Mbytes en las unidades LO ODUs mapeadas para el área de carga útil de la ODTU en la siguiente trama de HO OPU2, respectivamente. La cantidad de Mbytes en las unidades LO ODUs, mapeadas para el área de carga útil de la ODTU, en otras tramas de HO OPU2, es C8M-base; esto es, la indicación del mapeado de datos de C8M-base + C8M-delta de Mbytes de las unidades LO ODUs en una granularidad de Mbytes para las áreas de carga útil de ODTU en la 3ª, 4ª, 6ª y 8ª tramas de HO OPU en la multitrama actual y el área de carga útil de ODTU en la 1ª trama de HO OPU en la siguiente multitrama. El mapeado de correspondencia de los datos de C8M-base Mbytes de las unidades LO ODUs en una granularidad de Mbytes para las áreas de carga útil de ODTU en la 2ª, 5ª y 7ª tramas de las unidades HO OPU.

15 En la forma de realización de la presente invención, la información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" puede encapsularse en el modo siguiente, pero sin limitación por ello, según se ilustra en la Figura 8.

20 En donde, C8M-base ocupa 13 bits, C8M-delta ocupa 3 bits, C8-delta ocupa 8 bits y FEC ocupa 8 bits; en este caso, se añade la función de corrección de errores de FEC y puede utilizarse un modo de codificación de BCH (16, 12) para conseguir un efecto de corrección de un error de 1 bit y para mejorar la fiabilidad de la información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta" durante el transporte. Además, FEC puede sustituirse también por CRC y la información de "C8M-base + C8M-delta + C8-delta", recibida en el lado de recepción, está asegurada como correcta mediante una verificación de CRC.

25 S4: múltiple de la unidad ODTU, que ha sido objeto de mapeado de correspondencia con la unidad LO ODU y encapsulada con la información de gestión interna, para la unidad HO OPU.

30 El método de mapeado de correspondencia, en una red OTN, según la forma de realización de la presente invención, no solamente proporciona un modo universal y de alto rendimiento para el mapeado de la LO ODU para la HO OPU, compatible con procesos de mapeado de correspondencia de LO ODU con HO OPU en diferentes granularidades para la interconexión adecuada, sino que también separa la información de datos de la información de reloj para el mapeado en una granularidad de gran magnitud y transmite la información de reloj con la granularidad de bytes para resolver el problema de rendimiento deficiente del reloj que se recupera en el lado de recepción causado por el mapeado solamente con una granularidad grande.

35 En correspondencia, en el lado de recepción de datos, según se indica en la Figura 9, la forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método de mapeado inverso en una red OTN, para analizar sintácticamente una HO OPU para determinar una ODTU y una cantidad M de intervalos temporales ocupados por la ODTU y el mapeado inverso de correspondencia de una LO ODU desde un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes.

40 El mapeado inverso de correspondencia de la LO ODU desde el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes incluye:

45 la adquisición de información de una cantidad de la LO ODU de Mbytes a partir de la gestión interna de la ODTU y

el mapeado inverso de correspondencia de la cantidad de la LO ODU de Mbytes desde el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes.

50 El mapeado inverso de correspondencia de la LO ODU de Mbytes desde el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes incluye, además:

55 la adquisición de información de reloj a partir de la gestión interna de la ODTU y la recuperación de la señal de reloj del servicio del cliente en función de la información de reloj.

60 Según se ilustra en la Figura 10, la forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un aparato de mapeado en una red OTN, que incluye:

65 una unidad de construcción, configurada para construir una ODTU en función de una cantidad M de intervalos temporales de una HO OPU a ocuparse por una LO ODU;

- una unidad de mapeado, configurada para el mapeado de correspondencia de la LO ODU con un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes;
- 5 una unidad de encapsulación, configurada para encapsular la información de gestión interna con el área de gestión interna de la ODTU y
- una unidad de multiplexación, configurada para multiplexar la ODTU, que sido mapeada con la LO ODU y encapsulada con la información de gestión interna, para la unidad HO OPU.
- 10 Según se ilustra en la Figura 11, otra forma de realización de la presente invención da a conocer un aparato de mapeado en una red OTN, que incluye la unidad de construcción, la unidad de mapeado, la unidad de encapsulación y la unidad de multiplexación según se ilustra en la Figura 10, en donde la unidad de mapeado incluye:
- 15 un módulo de determinación, configurado para determinar una cantidad de la LO ODU de Mbytes a mapearse en correspondencia en una granularidad de Mbytes, en función de una cantidad X de la LO ODU a transmitirse en cada periodo de múltiples tramas;
- 20 un módulo de mapeado de puesta en correspondencia, configurado para el mapeado de la cantidad de la LO ODU de Mbytes para el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes y
- la unidad de encapsulación está configurada para encapsular la información de cantidad de la LO ODU de Mbytes con el área de gestión interna de la ODTU.
- 25 En otra forma de realización de la presente invención, el módulo de determinación se adopta, además, para determinar la información de reloj en función de la cantidad X de la unidad LO ODU a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas y
- 30 la unidad de encapsulación está configurada, además, para encapsular la información de reloj para el área de gestión interna de la ODTU.
- Según se ilustra en la Figura 12, la forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un aparato de mapeado inverso de puesta en correspondencia en una red OTN, que incluye:
- 35 una unidad de análisis sintáctico, configurada para analizar una HO OPU para determinar una ODTU y una cantidad M de intervalos temporales ocupados por la ODTU y
- una unidad de mapeado inverso de puesta en correspondencia, configurada para el mapeado inverso de una LO ODU desde un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes.
- 40 Los contenidos detallados sobre el procesamiento de la señal y las ejecuciones entre los componentes de los aparatos anteriores están basados en el mismo concepto de las formas de realización del método de la presente invención, por lo que debe hacerse referencia a las descripciones de las formas de realización del método de la presente invención y por ello aquí no se describen.
- 45 Las anteriores descripciones son solamente algunas formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención y el alcance de protección de la presente invención no está limitado en consecuencia. Cualquier modificación o sustitución que pueda fácilmente diseñarse por un experto en esta técnica, dentro del alcance técnico dado a conocer por la presente invención, será cubierta por el alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará supeditado a lo que se estipula en las reivindicaciones siguientes.
- 50

55

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de mapeado de puesta en correspondencia en una red de transporte óptico, OTN, que comprende:
- 5 la construcción de una Unidad Tributaria de Datos de Canal Óptico, ODTU, en función de una cantidad M de intervalos temporales de una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico de Orden Superior, HO OPU, que ha de ocuparse por una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Inferior, LO ODU;
- 10 el mapeado de puesta en correspondencia de la unidad LO ODU con un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes;
- la encapsulación de una información de gestión interna en el área de gestión interna de la ODTU y
- 15 la multiplexación de la ODTU, con la que la unidad LO ODU se ha puesto en correspondencia y en donde la información de gestión interna ha sido encapsulada, con la HO OPU.
2. El método según la reivindicación 1, en donde el mapeado de puesta en correspondencia de la unidad LO ODU con un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes, que comprende:
- 20 la determinación de una cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes a mapearse cuando se efectúa el mapeado de correspondencia en una granularidad de Mbytes en función de una cantidad X de las unidades LO ODUs a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas y
- 25 el mapeado de puesta en correspondencia de la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes con el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes.
3. El método según la reivindicación 2, en donde la información de gestión interna comprende información que indica la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes,
- 30 la encapsulación de la información de gestión interna en el área de gestión interna de la ODTU comprende:
- la encapsulación de la información que indica la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en el área de gestión interna de la ODTU.
- 35 4. El método según la reivindicación 2 que comprende, además:
- la determinación de información de reloj en función de la cantidad X de las unidades LO ODUs a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas,
- 40 la información de gestión interna comprende información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj,
- la encapsulación de la información de gestión interna para el área de gestión interna de la ODTU comprende:
- 45 la encapsulación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la información de reloj para el área de gestión interna de la ODTU.
5. El método según la reivindicación 3 o 4, en donde la encapsulación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en el área de gestión interna de la ODTU comprende:
- 50 la encapsulación directa de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en el área de gestión interna de la ODTU o
- la división de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en una parte fija de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y una parte variable de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la parte fija de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la parte variable de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes en el área de gestión interna de la ODTU o
- 55 la determinación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse en función de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse para el área de gestión interna de la ODTU.
- 60 la determinación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse en función de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes y la encapsulación de la información sobre la cantidad de las unidades LO ODUs de Mbytes a rellenarse para el área de gestión interna de la ODTU.
6. El método según la reivindicación 1, 2, 3, 4, o 5 en donde la cantidad M se determina en función de la tasa de la unidad LO ODU y de una tasa de un intervalo temporal único de la HO OPU.
- 65

- 5 **7.** El método según la reivindicación 1, 3, 4, 5 o 6, en donde la información de gestión interna indica la información de reloj y una cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes mapeadas en correspondencia con la ODTU en las siguientes n multitramas o indica la información de reloj y una cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes mapeadas en correspondencia con la ODTU en las siguientes n tramas, en donde n es un número natural.
- 10 **8.** El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el mapeado de puesta en correspondencia de la unidad LO ODU con el área de carga útil de la ODTU se realiza utilizando un algoritmo de sigma-delta u otros métodos de mapeado del Procedimiento de Mapeado Genérico, GMP, y dichos métodos de mapeado GMP cumplen las características siguientes: ser capaz de determinar automáticamente una cantidad de relleno en función de las señales mapeadas y una tasa de contenedor objetivo; siendo capaces de determinar automáticamente las posiciones de distribución de las señales de relleno y de mapeado de correspondencia en el contenedor objetivo en función de las señales mapeadas y de la tasa del contenedor objetivo y el transporte de la información de posición que incluye las señales de relleno y de mapeado en la gestión interna del contenedor objetivo.
- 15 **9.** Un método de mapeado inverso de puesta en correspondencia en una Red de Transporte Óptico, OTN, que comprende:
- 20 el análisis sintáctico de una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico de Orden Superior, HO OPU, para determinar una Unidad Tributaria de Datos de Canal Óptico, ODTU y una cantidad M de intervalos temporales ocupados por la ODTU y
- el mapeado inverso de puesta en correspondencia de una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Inferior, LO ODU, desde un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes.
- 25 **10.** El método según la reivindicación 9, en donde el mapeado inverso de correspondencia de la unidad LO ODU desde el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes comprende:
- 30 la adquisición de información sobre la cantidad de unidades LO ODU de Mbytes desde la gestión interna de la ODTU y
- el mapeado inverso de correspondencia de la cantidad de unidades de las Unidades LO ODU de Mbytes desde el área de carga útil de la ODTU en la granularidad de Mbytes.
- 35 **11.** El método según la reivindicación 10, en donde el mapeado inverso de correspondencia de las unidades LO ODU desde el área de carga útil de la ODTU, en la granularidad de Mbytes, comprende, además:
- la adquisición de información de reloj a partir de la gestión interna de la ODTU.
- 40 **12.** Un aparato de mapeado de puesta en correspondencia en una Red de Transporte Óptico, OTN, que comprende:
- 45 una unidad de construcción, configurada para construir una unidad tributaria de datos de canal óptico, ODTU, en función de una cantidad M de intervalos temporales de una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico de Orden Superior, HO OPU a ocuparse por una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Inferior, LO ODU;
- 50 una unidad de mapeado de correspondencia para el mapeado de la unidad LO ODU para un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes;
- una unidad de encapsulación, configurada para encapsular una información de gestión interna para el área de gestión interna de la ODTU y
- una unidad de multiplexación, configurada para multiplexar la unidad ODTU, a la que se ha mapeado en correspondencia la unidad LO ODU y se ha encapsulado la información de gestión interna para la HO OPU.
- 55 **13.** El aparato según la reivindicación 12, en donde la unidad de mapeado de correspondencia comprende:
- 60 un módulo de determinación, configurado para determinar una cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes a mapearse en correspondencia cuando se efectúa la operación de mapeado en una granularidad de Mbytes, en función de una cantidad X de las unidades LO ODU a transmitirse en cada periodo de múltiples tramas y
- 65 un módulo de mapeado de correspondencia, configurado para efectuar el mapeado de correspondencia de la cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes al área de carga útil de la unidad ODTU en la granularidad de Mbytes,
- en donde la unidad de encapsulación está configurada para encapsular la información sobre la cantidad de las unidades LO ODU de Mbytes con el área de gestión interna de la ODTU.

**14.** El aparato según la reivindicación 13, en donde

el módulo de determinación está configurado, además, para determinar la información de reloj en función de la cantidad X de las unidades LO ODU a transmitirse durante cada periodo de múltiples tramas y

5 la unidad de encapsulación está configurada, además, para encapsular la información de reloj en el área de gestión interna de la ODTU.

**15.** Un aparato de mapeado inverso de correspondencia en una Red de Transporte Óptico, OTN, que comprende:

10 una unidad de análisis sintáctico, configurada para analizar una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico de Orden Superior, HO OPU, para determinar una Unidad Tributaria de Datos de Canal Óptico, ODTU y una cantidad M de intervalos temporales ocupados por la ODTU y

15 una unidad de mapeado inverso de correspondencia, configurada para efectuar el mapeado inverso de una Unidad de Datos de Canal Óptico de Orden Inferior, LO ODU, desde un área de carga útil de la ODTU en una granularidad de Mbytes.

20

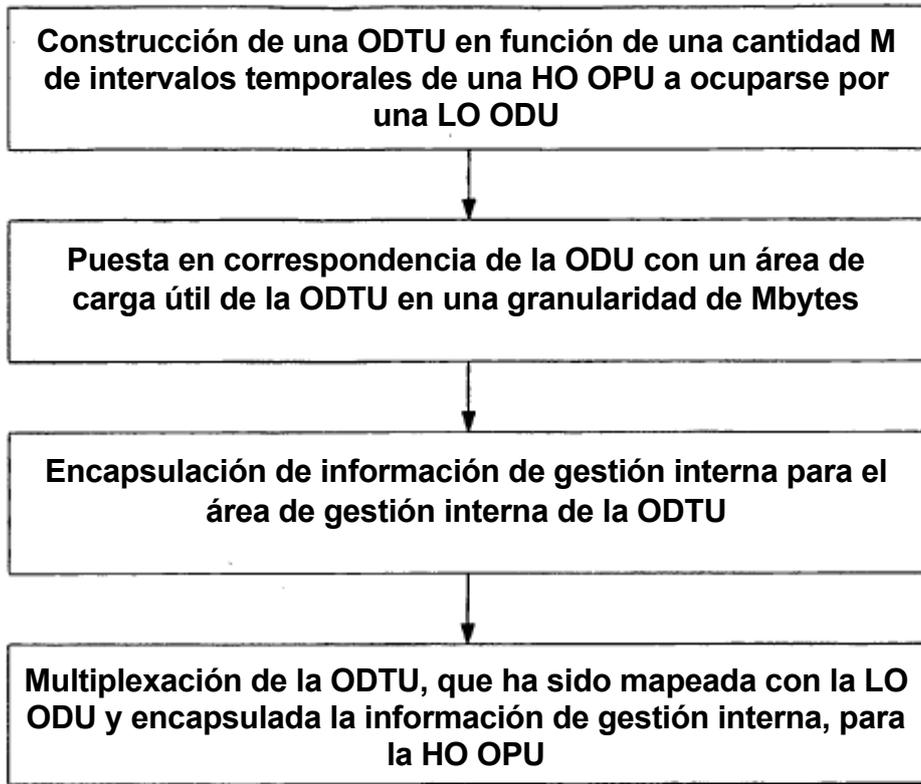


Fig. 1

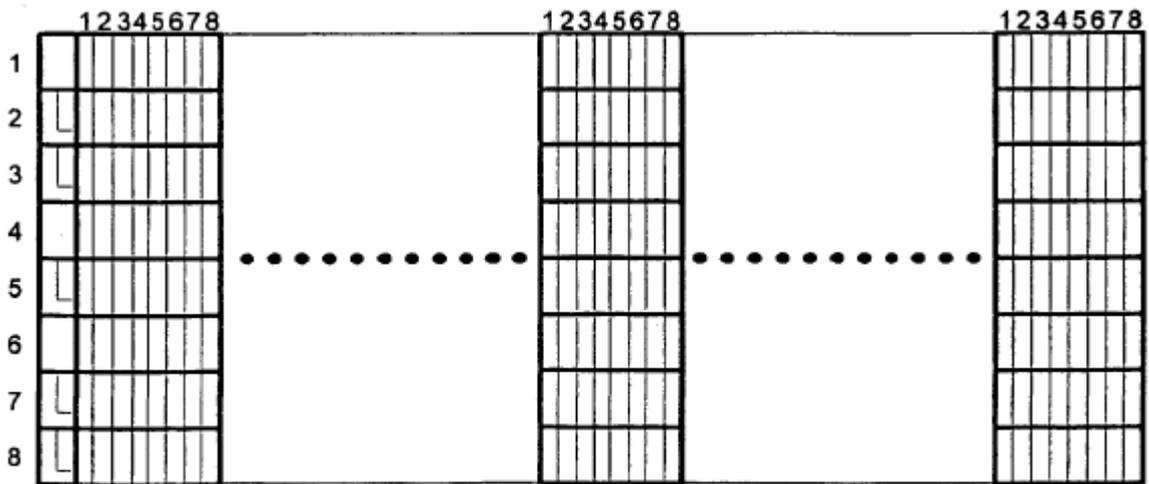


FIG. 2



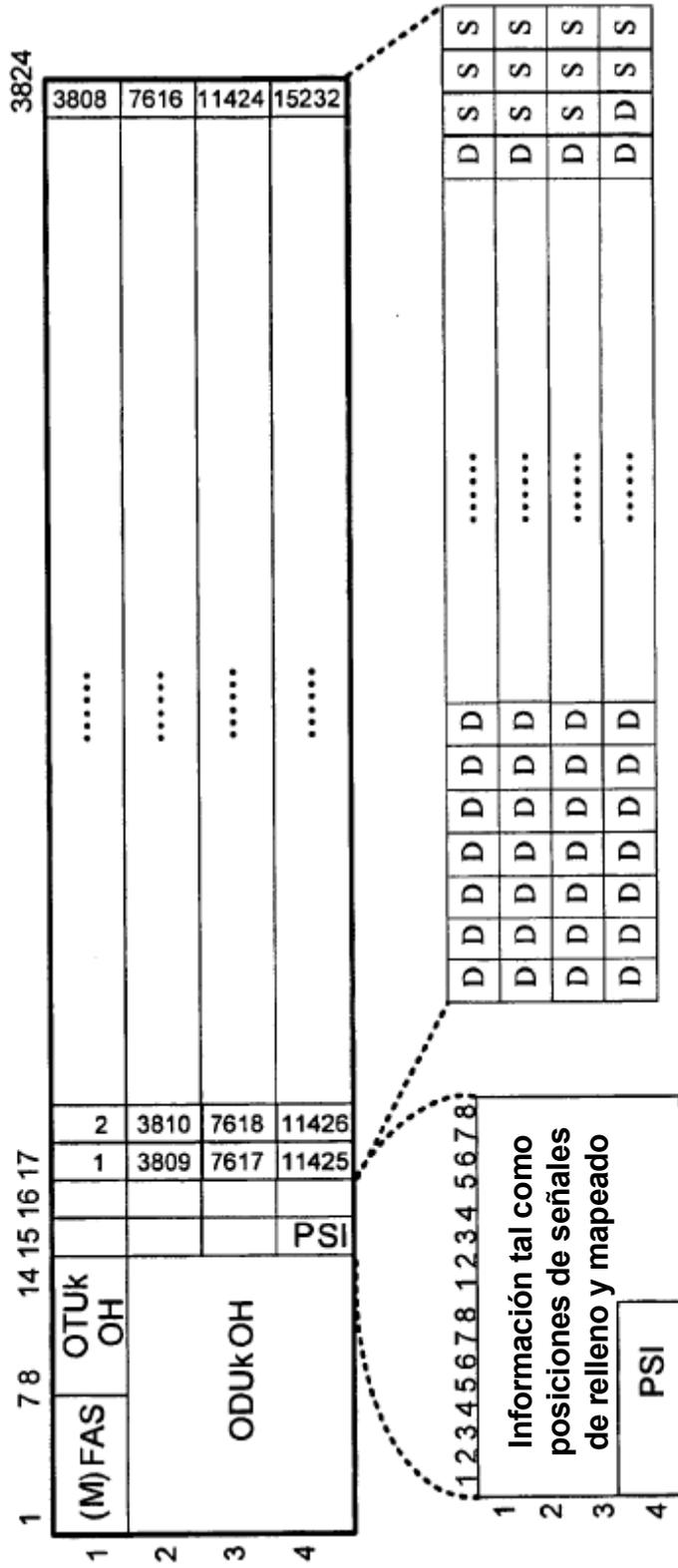


FIG. 4

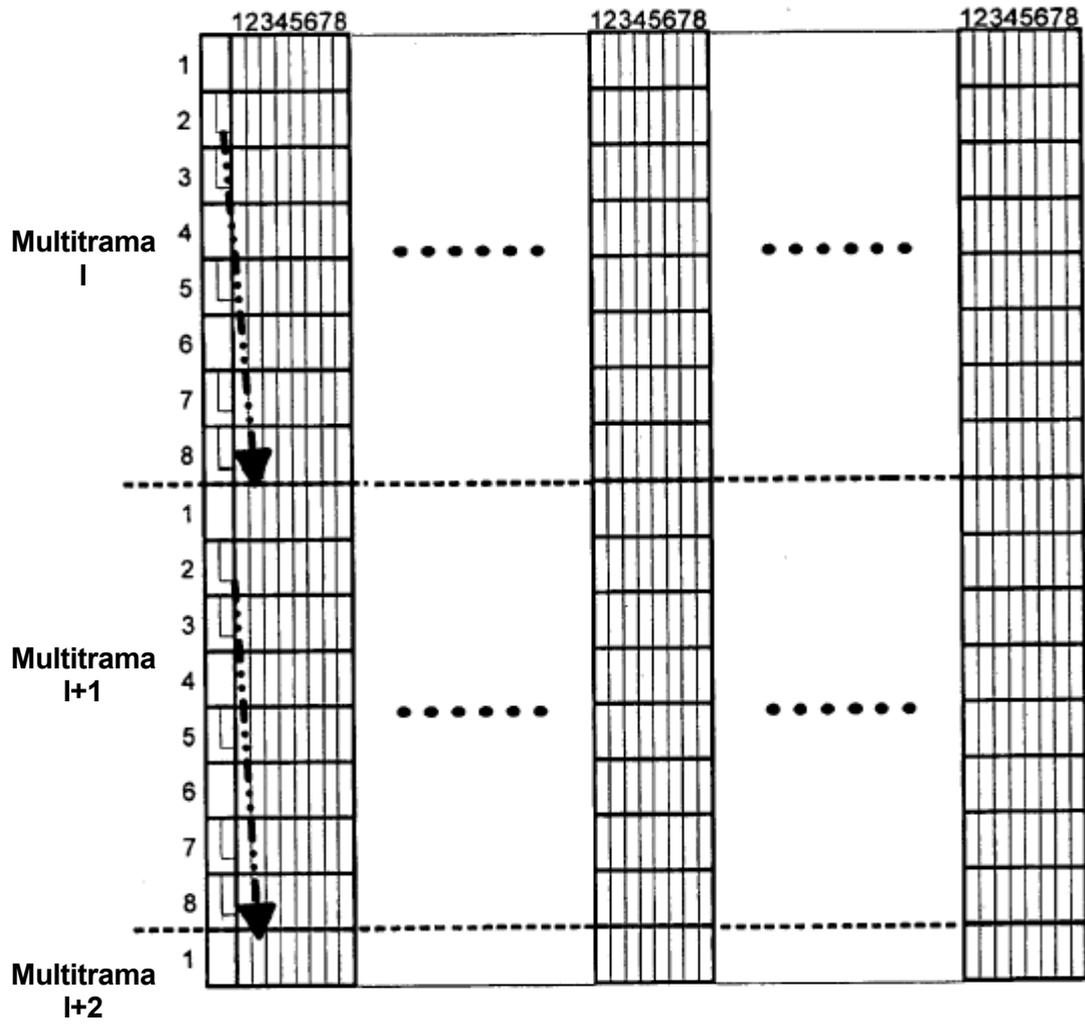


FIG. 5

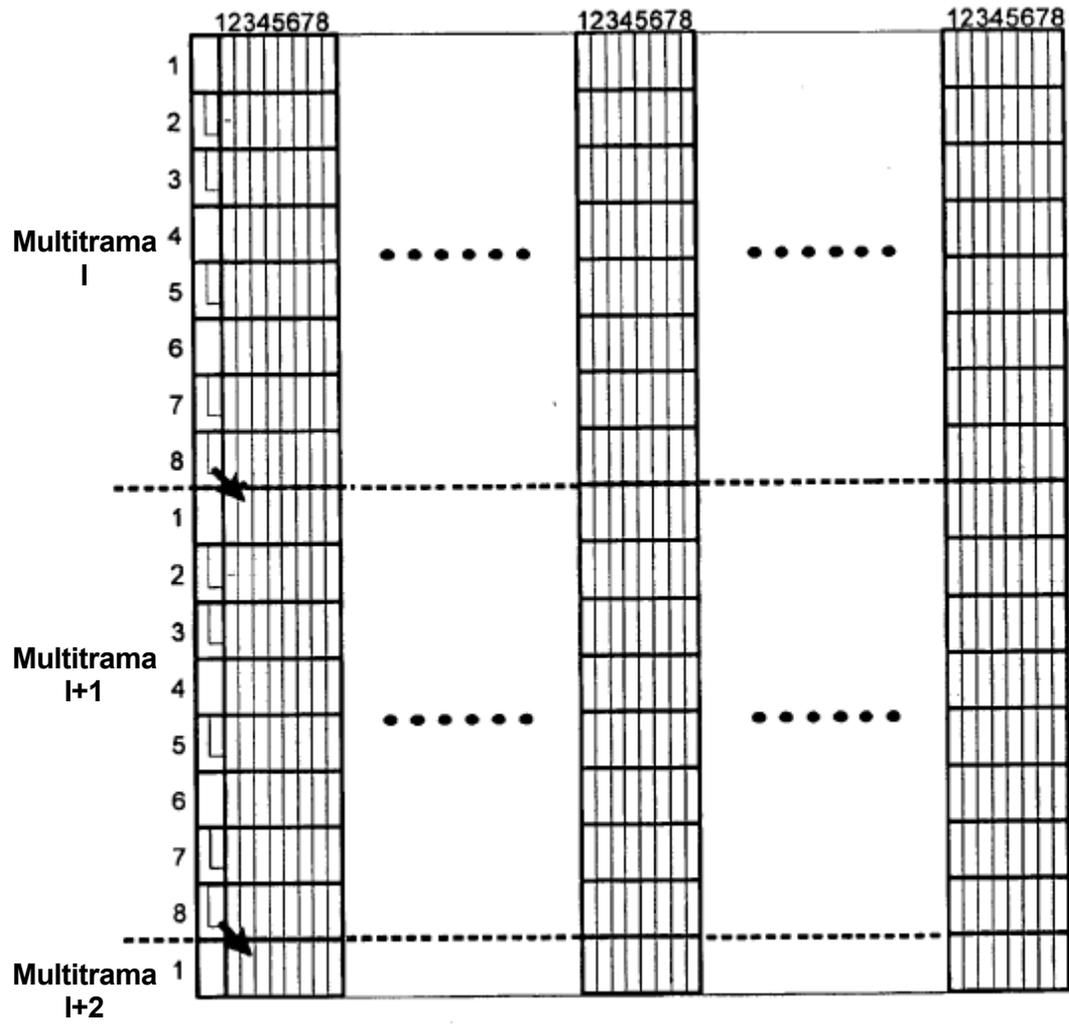


FIG. 6

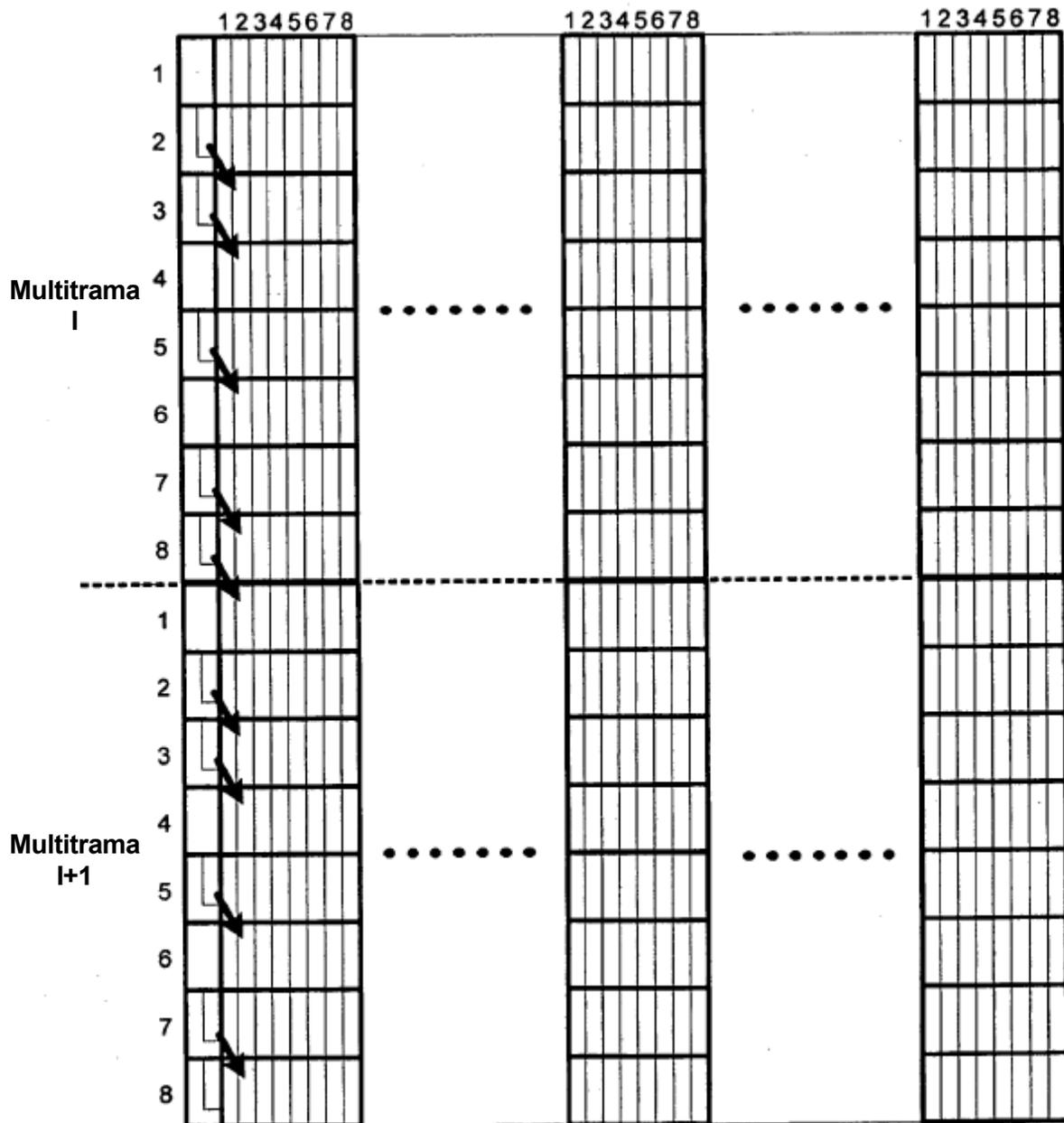


FIG. 7



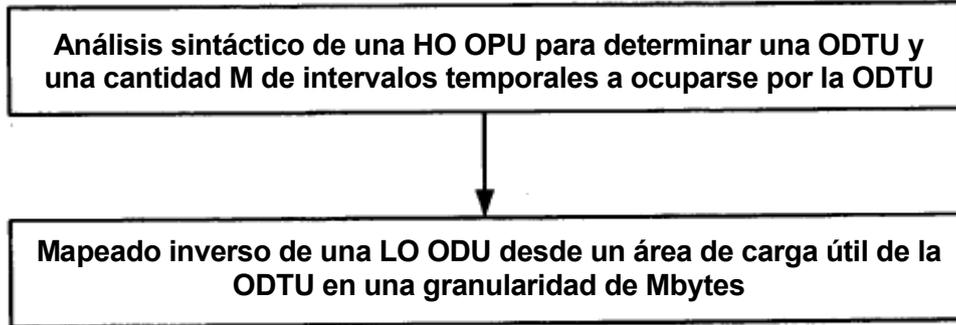


FIG. 9

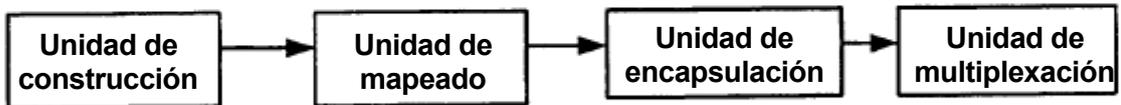


FIG. 10

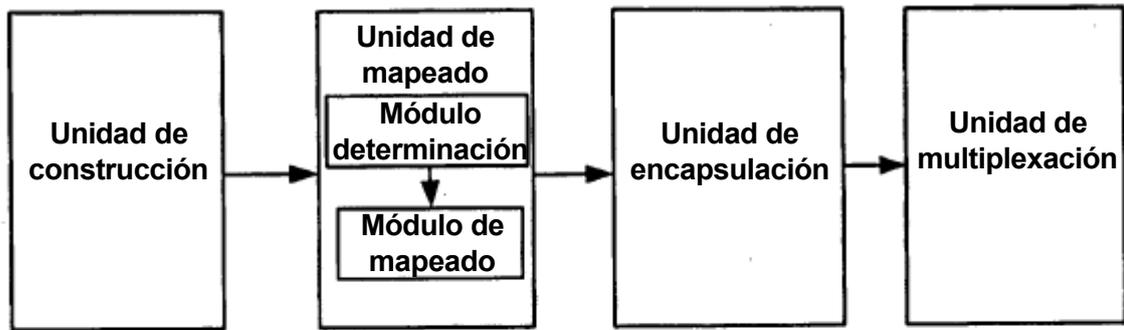


FIG. 11



FIG. 12