

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 502**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/00** (2006.01)

**H04J 3/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10740893 .2**

96 Fecha de presentación: **14.01.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2296297**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2011**

54

Título: **Método y dispositivo de mapeado de correspondencia de una señal de cliente**

30

Prioridad:

**10.02.2009 CN 200910005200**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

**11.12.2012**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**11.12.2012**

73

Titular/es:

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

72

Inventor/es:

**WU, QIUYOU y**  
**SHEN, YAO**

74

Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 392 502 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 dispositivo de mapeado de correspondencia de una señal de cliente

## 5 Campo de la tecnología

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de comunicaciones y más en particular, a un método y un dispositivo para el mapeado de una señal de cliente.

## 10 Antecedentes de la invención

La tecnología de Red de Transporte Óptico (OTN) es la tecnología básica para las redes de transporte de la siguiente generación. La red OTN tiene una gran capacidad de Vigilancia de Conexión en Tándem (TCM), una gran capacidad de Operación, Administración y Mantenimiento (OAM) y capacidad de Corrección de Errores en Sentido Directo (FEC) fuera de banda, pueden realizar una programación y gestión flexibles de servicios de gran capacidad y es aplicable a redes de transporte centrales.

15 de banda, pueden realizar una programación y gestión flexibles de servicios de gran capacidad y es aplicable a redes de transporte centrales.

Con el fin de satisfacer la demanda del mercado, la Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de Telecomunicaciones (ITU-T) ha formulado una serie de recomendaciones para la OTN, entre las cuales la recomendación G.709 es un estándar principalmente con respecto a la estructura y mapeado de tramas de OTN. La estructura de tramas estándar definida en la recomendación G.709 es según se ilustra en la Figura 1. Una trama OTN es una estructura modular de  $4080 \times 4$  e incluye: una señal de alineación de tramas (FAS) configurada para proporcionar una función de sincronización y alineación de tramas; Sobrecarga (OH) de Unidad de Transporte de Canal Óptico – k (OTUk), configurada para proporcionar una función de gestión de redes de nivel OTU, OH de Unidad de Datos de Canal Óptico-k (ODUk), configurada para proporcionar una función de mantenimiento y operación; OH de Unidad de Carga Útil de Canal Óptico-k (OPUk), configurada para proporcionar una función de adaptación de servicios; una zona de carga útil de OPUk, también referida como una zona de carga útil de la trama OTN, principalmente configurada para proporcionar una función de soporte de servicio y un área de FEC, configurada para proporcionar una función de detección y corrección de errores.

En un escenario operativo de transporte de servicio de alta tasa de transmisión, si una señal de cliente es objeto de mapeado con la carga útil de OPUk mediante un método de mapeado existente, el proceso de mapeado es bastante complicado. Por ejemplo, cuando la señal de cliente es objeto de mapeado con OPU0 mediante un método de mapeado existente basado en el procedimiento de mapeado genérico (GMP), si el ancho de bits para el procesamiento es  $16 \times 8$  bits, cada ciclo de reloj requiere 16 veces del cálculo de sigma-delta con el fin de completar el mapeado de la señal de cliente en el ciclo de reloj, con lo que el proceso de mapeado se hace operativamente complicado.

El documento US 2008/0075113 A1 da a conocer una multiplexación transparente multitasa para redes de comunicaciones ópticas. Un contenedor de longitud fija de la red de comunicaciones ópticas se define a este respecto, que incluye una sobrecarga y una carga útil. Una relación de relleno ( $\alpha$ ) está basada en una tarifa lineal de la señal de entrada y una tarifa de datos del contenedor. Un número ( $N_{FS}$ ) de rellenos fijos se calcula en función de la relación de relleno ( $\alpha$ ). La señal de entrada y  $N_{FS}$  rellenos fijos se insertan en la carga útil del contenedor y el número calculado  $N_{SF}$  se memoriza en la carga del contenedor. En algunas formas de realización, el contenedor es una trama con frecuencia superior a la del reloj OTU-3 (OTU3 +) que tiene una tasa de transmisión lineal de 44,6 Gb/s. Esto permite la multiplexación/demultiplexación transparente de bits de cuatro señales de 10 Gig nominales que tienen tasas lineales dentro de un margen de entre 7,6 Gb/s y 10,4 Gb/s o una señal de 40 – Gig nominal única que tiene una tasa de transmisión lineal dentro de un margen de 38,8 Gb/s y 41,6 Gb/s.

El documento US 2007/0189336 A1 da a conocer un método y dispositivo para transmitir señales de baja velocidad en un sistema de transporte óptico. El método comprende: el mapeado de cada canal de señal de baja velocidad en una señal ODU; la división de cada zona de carga útil de OPUk en uno o más intervalos temporales, la intercalación de bytes de cada canal de carga útil de OPU en los intervalos temporales; la intercalación de tramas de la carga de justificación de OPU correspondiente a cada canal de carga útil de OPU en diferentes tramas de la sobrecarga de justificación de OPUk; la intercalación de tramas de la sobrecarga de ODU correspondiente a cada canal de carga útil de OPU en diferentes tramas de la sobrecarga de ODUk; la transformación de una señal ODUk que contiene la carga útil de OPUk, la sobrecarga de justificación de ODUk y la señal de ODUk en una red OTN. Por lo tanto, el método de multiplexación y de demultiplexación y dispositivo para realizar la transmisión transparente de la señal de baja velocidad en la OTN se puede poner en práctica.

El documento EP 1638233 A2 da a conocer una arquitectura de red óptica digital. Un método de proporcionar, a los proveedores de servicios de telecomunicaciones, una capacidad de canal ampliable in situ en su equipo de red de transmisión sin requerir la adquisición de equipos adicionales, que comprende las etapas de instalar un equipo de red de transmisión que incluye circuitos integrados fotónicos de transmisión o recepción de semiconductores que tienen una pluralidad de canales de señales de diferentes longitudes de onda con fuentes moduladas integradas para transmitir señales de canales desde un circuito o con fotodetectores integrados para recibir señales de canales en un circuito, activando inicialmente menos de la totalidad de la capacidad de canales de señales en un circuito integrado suficiente

para admitir el tráfico de señales actual del proveedor de servicios de telecomunicaciones y activando posteriormente al menos alguna capacidad de canal de señal adicional en un circuito integrado para proporcionar canales de señales en circuitos integrados adicionales para admitir una demanda creciente en el tráfico de señales del proveedor de servicios de telecomunicaciones.

5 El documento US 2005/0073955 A1 da a conocer un sistema y método de gestionar, de forma adaptativa, el ancho de banda en enlaces ópticos compartidos por múltiples servicios utilizando sistemas de concatenación virtual y de ajuste de capacidad de enlace. Se describen un sistema y método de gestión adaptativa de ancho de banda entre servicios que  
10 que contienen por el ancho de banda en un enlace óptico. Para cada servicio, se calcula una métrica de utilización actual que representa una medida de la utilización actual del ancho de banda asignado por ese servicio. El ancho de banda adicional se asigna a uno de los servicios en respuesta a la métrica de utilización actual de ese servicio si la utilización del ancho de banda del enlace óptico es actualmente menos de la capacidad completa y de no ser así, la asignación del ancho de banda entre los servicios se equilibra en respuesta a la métrica de utilización actual de al menos uno de los servicios si la utilización del ancho de banda del enlace óptico está actualmente a plena capacidad.

15 Sumario de la invención

En consecuencia, la presente invención se refiere a un método y un dispositivo para el mapeado de una señal de cliente, lo que simplifica el proceso de mapeado de una señal de cliente y es aplicable a servicios multitasa de transmisión.

20 El problema técnico objetivo se resuelve por el método según la reivindicación 1 de sus reivindicaciones dependientes y por la reivindicación 8 de dispositivos y sus reivindicaciones dependientes.

25 Se puede deducir de lo anteriormente expuesto que las soluciones técnicas según la presente invención tienen las ventajas operativas siguientes: cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, el mapeado de bloques de la señal de cliente se realiza utilizando una granularidad de mapeado de un bloque, con lo que se puede simplificar el proceso de mapeado de la señal de cliente, cumpliendo de este modo los requisitos de servicios multitasa de transmisión.

30 Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar las soluciones técnicas según las formas de realización de la presente invención y en la técnica anterior, con mayor claridad, los dibujos adjuntos para describir las formas de realización y la técnica anterior se introducen brevemente a continuación. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son solamente algunas formas de realización de la presente invención.

35 La Figura 1 es una vista estructural esquemática de una trama de OTN proporcionada en la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para el mapeado de una señal de cliente según una primera forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 3 es una vista estructural esquemática de una zona de carga útil de OPUK y zona OH de OPUK según una segunda forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para el mapeado de una señal de cliente según la segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es otra vista estructural esquemática de la zona de carga útil de OPUK y de la zona OH de OPUK según la segunda forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método para el demapeado de una señal de cliente según la segunda forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 7 es una vista estructural esquemática de una zona de carga útil de OPUK y una zona OH de OPUK según una tercera forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método para mapeado de una señal de cliente según la tercera forma de realización de la presente invención;

60 La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método para el demapeado de una señal de cliente según la tercera forma de realización de la presente invención;

La Figura 10 es una vista esquemática de un dispositivo para el mapeado de una señal de cliente según una cuarta forma de realización de la presente invención y

65 La Figura 11 es una vista esquemática de un dispositivo para demapeado de una señal de cliente según una quinta forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización

La presente invención da a conocer un método y un dispositivo para mapeado y demapeado de una señal de cliente, que realiza el mapeado de bloques de datos de clientes con una granularidad de mapeado de un bloque, simplifica el proceso de mapeado de la señal de cliente y es aplicable a servicios multitasa de transmisión.

Una descripción detallada se proporciona a continuación a través de formas de realización específicas.

En la puesta en práctica de la presente invención, el mapeado de la señal de cliente, basada en una manera de mapeado de GMP, se toma como ejemplo para ilustración, pero la presente invención no se limita a dicho mapeado y se pueden utilizar también otras maneras de mapeado.

Una zona de carga útil de OPUk puede incluir varios sub-bloques lógicamente divididos que tienen un tamaño de N bytes y N es un número entero mayor que 1.

Primera forma de realización

Haciendo referencia a la Figura 2, un método para mapeado de una señal de cliente, según una primera forma de realización de la presente invención, incluye concretamente las etapas siguientes:

En la etapa 210, una parte o la totalidad de una zona de carga útil de una OPU o de ODTU se divide en varios sub-bloques, en donde los sub-bloques tienen un tamaño de N bytes y N es mayor que o igual a 1.

En la etapa 220, una señal de cliente, a transportarse, es objeto de mapeado para los sub-bloques de la zona de carga útil con una granularidad de N bytes.

Se puede deducir que, en la forma de realización de la presente invención, cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, el mapeado de bloques de la señal de cliente se realiza utilizando un granularidad de mapeado de un bloque, de modo que el proceso de mapeado de la señal de cliente se simplifica, cumpliendo así los requisitos de servicios multitasa.

Segunda forma de realización

La Figura 3 es una vista estructural esquemática de una zona de carga útil de OPUk y una zona OH de OPUk según una segunda forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, en esta forma de realización, la zona de carga útil de OPUk está lógicamente dividida en M sub-bloques que tiene cada uno un tamaño de N bytes y la zona de carga útil de OPUk completa tiene una magnitud de M\*N bytes.

Ha de entenderse que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUk puede ser arbitrario, es decir, N puede ser cualquier valor que sea exactamente divisible por el número de bytes de la zona de carga útil de OPUk.

En una forma de realización preferida, la zona de carga útil de OPUk puede ser lógicamente dividida en los sub-bloques en función de un ancho de bits de procesamiento de un procesador y el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos es un submúltiplo de la anchura de bits de procesamiento del procesador. Por ejemplo, suponiendo que la anchura de bits de procesamiento del procesador es  $16*8=128$  bits, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos puede ser 16 bytes, 8 bytes, 4 bytes o 2 bytes.

Conviene señalar que, en esta forma de realización, se toma las columnas 17 a 3824 de las primera a cuarta filas de una trama de OTN (brevemente referida como una trama a continuación) como un ejemplo de la zona de carga útil de OPUk para ilustración, pero sin limitación, y la zona de carga útil de OPUk puede incluir, además, bytes reservados en el área OH de OPUk y/o otros bytes de OH para soportar la señal de cliente.

Haciendo referencia a la Figura 4, un método para mapeado de una señal de cliente, según una segunda forma de realización de la presente invención, incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 401, se adquiere un número de bloques de una señal de cliente a soportarse por una (K+n)-ésima trama.

Conviene señalar que, en una estructura de tramas de OTN, el mapeado de la información de OH transmitida por la zona OH de OPUk de una K-ésima trama está configurada para indicar un número de bloques de una señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama, un extremo receptor obtiene información relacionada con el mapeado de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama recibiendo la información de OH de mapeado transmitida por la zona OH de OPUk de la K-ésima trama y de este modo, puede demapear la (K+n)-ésima trama para recuperar la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama después de recibir la (K+n)-ésima trama. En este caso, K es un número entero positivo y n es un número natural.

Por ejemplo, el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama puede determinarse en función de la capacidad de soporte de la trama de OTN y del tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK de la (K+n)-ésima trama y el tamaño de los bloques de la señal de cliente es idéntico al tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK, es decir, N bytes.

5 Una forma de realización específica puede ser como sigue: un número de bytes (representado por A a continuación) de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama se determina en primer lugar, el número de bytes determinado se divide por el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK y el resultado de la división exacta puede tomarse como el número de bloques (representado por  $C_{\text{block}}$  a continuación) de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama, en donde la relación entre A,  $C_{\text{block}}$  y N es  $A = C_{\text{block}} * N + C$ , en donde C es el resto. La (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block}} * N$  bytes de la señal de cliente, en donde  $C_{\text{block}} * N$  no es mayor que el número de bytes de la zona de carga útil de OPUK completa de la (K+n)-ésima trama, es decir, no mayor que la capacidad de soporte máxima de la (K+n)-ésima trama.

15 Por ejemplo, suponiendo que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK de la (K+n)-ésima trama es N=4 y el número de bytes determinado de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es A=14408, puede determinarse, además, que el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es  $C_{\text{block}}=3602$ , en donde  $A = C_{\text{block}} * N + 0$ , es decir, la (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block}} * N=14408$  bytes de la señal de cliente.

20 Para otro ejemplo, suponiendo que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK de la (K+n)-ésima trama es N=4 y el número de bytes determinado de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es A=14407 puede determinarse, además, que el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es  $C_{\text{block}}=3601$ , en donde  $A = C_{\text{block}} * N + 3$ , es decir, la (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block}} * N=14404$  bytes de la señal de cliente y los 3 bytes restantes de la señal de cliente pueden soportarse por tramas subsiguientes.

25 En la etapa 402, se genera información de OH de mapeado y es objeto de mapeado para una zona de OH de la K-ésima trama, en donde la información OH de mapeado incluye información de indicación para indicar el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama.

30 La información de OH de mapeado puede incluir, sin limitación, información de indicación para indicar el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK de la (K+n)-ésima trama, el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama, un modo de mapeado de la (K+n)-ésima trama y elementos de datos similares.

35 Una forma de realización específica puede ser como sigue: la información OH de mapeado es objeto de mapeado para una zona OH de OPUK de la K-ésima trama. La estructura de la zona OH de OPUK puede ser según se representa en la Figura 3. La zona OH de OPUK está situada en la 15ª y 16ª columnas de la 1ª a 4ª filas de la trama de OTN e incluye 2\*4 bytes. La zona OH de OPUK puede dividirse como sigue, pero sin limitación.

40 Tres bytes de la 1ª a 3ª filas de la 15ª columna de la trama de OTN son bytes reservados (RES) y 1 byte de la 4ª fila es un byte de identificador de estructura de carga útil (PSI). Suponiendo que un periodo de multitasa de la OTN es 256, PSI [0] puede soportar información de indicación de un identificador de tipo de carga útil (PT), es decir, información de indicación de un tipo de mapeado y en esta forma de realización, la información de indicación soportada por PSI [0] indica una manera de mapeado de GMP; PSI [1] puede soportar información de indicación para indicar el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK y puede ser, por ejemplo 0X04, lo que indica que el tamaño del sub-bloque es 4 bytes y PSI [2] a PSI [255] puede servir como bytes reservados.

45 Tres bytes de la 1ª a 3ª filas de la 16ª columna de la trama de OTN son los bytes JC1, JC2 y JC3, según se ilustra en la Figura 3. Los bytes JC1, JC2 y JC3 forman un campo  $C_{\text{block}}$  de 14 bits (bits C1, C2, ..., C14), un campo de identificador de Incremento de 1 bit (II) y un campo de identificador de decremento de 1 bit (DI) y un campo CRC -8 de 8 bits para realizar la codificación de corrección de errores en JC1 y JC2.

50 El campo  $C_{\text{block}}$  de la K-ésima trama soporta información de indicación para indicar el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama y más concretamente, el número de bloques puede indicarse en una diversidad de maneras. Por ejemplo, el campo  $C_{\text{block}}$  de la (K+n)-ésima trama puede soportar directamente el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama o el valor  $C_{\text{block}}$  de la (K+n)-ésima trama puede indicarse al extremo receptor por medio de la inversión de bits  $C_i$  y una relación correspondiente entre la inversión de bits  $C_i$  y el cambio del valor de  $C_{\text{block}}$  es según se indica en la tabla 1, pero sin limitación.

65

Tabla 1

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	II	DI	Valor variable
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	+1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	+2
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-2
Número de bloques														1	1	Otros

5 Según se indica en la tabla 1, cuando  $C_{block}$  de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama se incrementa en 1 o 2, cuando se compara con el  $C_{block}$  correspondiente a la (K+n-1)-ésima trama, una parte de bits ( $C_i$ ) en el campo  $C_{block}$  de la K-ésima trama son de inversión de bits y el campo II se establece en 1, con el fin de indicar al extremo receptor que el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama se incrementa en 1 o 2.

10 Cuando el campo  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama se decrementa en 1 o 2, una parte de  $C_i$  en el campo  $C_{block}$  de la K-ésima trama es de inversión de bits y el campo DI se establece en 1, con el fin de indicar al extremo receptor que el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama se decrementa en 1 o 2.

15 Cuando el cambio de  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama es mayor que +2 o -2, los campos II y DI de la K-ésima trama se establecen en 1 y el campo  $C_{block}$  soporta directamente el valor de  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama, con el fin de indicar el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama al extremo receptor y CRC-8 verifica el valor de  $C_{block}$  y proporciona alguna capacidad de corrección de errores.

Cuando el valor de  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama no cambia, los bits II y DI de la K-ésima trama se establecen a cero.

20 Puede deducirse que el método para indicar el valor de  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama al extremo receptor a través de la inversión de bit puede garantizar, además, la eficacia de la transmisión, resulta ventajoso para la corrección de errores y puede reducir la probabilidad de transmisión de errores.

25 De forma opcional, los bytes OH (que pueden referirse como bytes  $C_{block}$ ) de la 1ª a 3ª filas de la 16ª columna de la trama de OTN puede utilizar otra estructura para soportar la información de indicación para indicar el valor de  $C_{block}$ , que es concretamente y según se indica en la Figura 5, sin limitación: incluyendo un campo  $C_{block\_base}$  (campo de número de base) de  $3^5$  y un campo  $C_{block\_delta}$  (campo variable) de  $3^3$  bits.

30 El campo de número de base de los bytes  $C_{block}$  está configurado para soportar un valor mínimo del número de bloques de la señal de cliente soportado por cada trama, tomándose el valor como un número de base ( $C_{block\_base}$ ) y cada trama soporta el número de base y el campo variable de los bytes  $C_{block}$  de la K-ésima trama está configurado para soportar un valor variable ( $C_{block\_delta}$ ) obtenido restando el número de base del número de bloques de la señal de cliente soportada por (K+n)-ésima trama por tres veces y el extremo receptor puede terminar que el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama es  $C_{block} = C_{block\_base} + C_{block\_delta}$  según los valores de  $C_{block\_base}$  y de  $C_{block\_delta}$  soportados por los bytes  $C_{block}$  de la K-ésima trama.

35 Puede deducirse de lo anterior que, en el método, para indicar el valor  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama al extremo receptor utilizando el valor del número de base y el valor variable, puesto que se soporta el mismo valor de número de base, está garantizada la fiabilidad de la transmisión; además, puesto que cada trama soporta el valor variable por tres veces, está también garantizada la fiabilidad de la transmisión.

40 La información OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama se envía al extremo receptor utilizando la K-ésima trama. Después de recibir la K-ésima trama, el extremo receptor puede determinar el valor  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUK, una manera de mapeado y datos similares y de este modo, se puede demapear correctamente la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama.

45 Debe entenderse que una parte o la totalidad de la información de indicación en la información OH de mapeado pueden indicarse al extremo receptor en un modo por defecto. Por ejemplo, para las unidades OPUK de diferentes tasas, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil puede estar en correspondencia con un determinado valor por defecto y la correspondencia específica es según se indica en la tabla 2, pero sin limitación alguna.

Tabla 2

Tamaño del sub-bloque (en bytes)	OPUk/ODTUjk
1	OPU 0/ODTU01/ODTU02/ODTU03/ODTU04
2	OPU1/ODTU12/ODTU13/ODTU14
8	OPU2/ODTU23/ODTU24
8	OPU2e/ODTU2e3/ODTU2e4
16	OPU3y/ODTU34
64	OPU4

5 Puede deducirse de lo anterior que, utilizando la indicación a través de la correspondencia por defecto entre los tamaños de sub-bloques y los niveles de tasas que se indican en la tabla 2, el extremo receptor puede determinar directamente el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUk en función de un nivel de tasa de la trama OTN recibida y de este modo, puede demapear la señal de cliente en combinación con otra información de indicación.

10 Además, la información de reloj y la información de señal de cliente pueden soportarse, respectivamente, a través de diferentes campos OH y el mapeado utilizando una granularidad de un bloque no afectará al rendimiento del reloj.

15 Conviene señalar que, el método anterior para transmitir la información OH de mapeado utilizando la zona OH de OPUk se ilustra a modo de ejemplo solamente, pero la presente invención no está limitada a dicha circunstancia operativa y la información OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama puede transmitirse también al extremo receptor utilizando la zona OH de OPUk de la K-ésima trama mediante otros métodos.

20 En la etapa 403, se realiza el cálculo de sigma-delta utilizando el valor  $C_{block}$  de la (K+n)-ésima trama y la señal de cliente es objeto de mapeado con los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil de OPUk de la (K+n)-ésima trama.

25 El cálculo de sigma-delta se realiza utilizando el número de bloques adquiridos de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama, con lo que se puede obtener una distribución de posiciones de la señal de cliente en la zona de carga útil de OPUk y la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama puede ser objeto de mapeado uniforme con los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil de OPUk de la (K+n)-ésima trama con una granularidad de N bytes, de modo que los sub-bloques de la señal de cliente y los sub-bloques de relleno estén uniformemente distribuidos en la zona de carga útil de OPUk de la (K+n)-ésima trama.

El cálculo de sigma-delta se ilustra brevemente a continuación.

30 Si  $(i \times C_{block}) \bmod M < C_{block}$ , el i-ésimo sub-bloque es un sub-bloque de señal de cliente.

35 Si  $(i \times C_{block}) \bmod M \geq C_{block}$ , el i-ésimo sub-bloque es un sub-bloque de relleno, en donde  $C_{block}$  es el número de bloques de la señal de cliente soportada y M es el número total de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUk.

40 En el proceso de entramado, cuando un contador de filas/columnas indica que las filas/columnas procesadas, en un ciclo de reloj actual, están situadas o parcialmente situadas en la zona de carga útil de OPUk, un sumador/comparador realiza el cálculo de sigma-delta y determina si un sub-bloque correspondiente a las filas/columnas procesadas en el ciclo de reloj actual es un sub-bloque para el que la señal de cliente es objeto de mapeado y si la respuesta es afirmativa, utiliza el sub-bloque como un sub-bloque de señal de cliente y la señal de cliente es objeto de mapeado para el sub-bloque; de no ser así, utiliza el sub-bloque como un sub-bloque de relleno.

45 Por ejemplo, se supone que la anchura de bits de procesamiento de procesador es  $16 \times 8 = 128$  bits, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil de OPUk de la (K+n)-ésima trama es  $N=8$  bytes y la zona de carga útil de OPUk completa está dividida en  $M=1904$  sub-bloques. Cuando el contador de filas/columnas indica que las filas/columnas procesadas en el ciclo de reloj actual están situadas en la zona de carga útil de OPUk, solamente necesita seleccionarse un sumador/comparador de 11 bits para realizar el cálculo de sigma-delta dos veces en el ciclo de reloj, con el fin de realizar un mapeado completo de 2 sub-bloques ( $2 \times 8$  bytes). Si se utiliza una granularidad de decisión de 1 byte, necesita seleccionarse un sumador/comparador de 14 bits para realizar el cálculo de sigma-delta durante 16 veces, con el fin de completar el mapeado de 16 bytes.

55 A modo de otro ejemplo, suponiendo que la anchura de bits de procesamiento para la OPU4 es  $64 \times 8 = 512$  bits, si la zona de carga útil de OPU4 de la (K+n)-ésima trama está lógicamente dividida en 238 sub-bloques que tienen cada uno 64 bytes, solamente necesita seleccionarse un sumador/comparador de 8 bit para realizar el cálculo de sigma-delta una vez en un ciclo de reloj del procesador, con el fin de completar el mapeado de un sub-bloque (64 bytes). De forma similar, si

se utiliza una granularidad de decisión de un byte, necesita seleccionarse un sumador/comparador de 14 bits para realizar el cálculo de sigma-delta durante 64 veces con el fin de concluir el mapeado de 64 bytes.

5 Puede deducirse de lo anterior que, para unidad de alta tasa de transmisión, tales como OPU3 y OPU4, la zona de carga útil puede ser lógicamente dividida en varios sub-bloques de 16 bytes, 32 bytes o 64 bytes de forma flexible y el cálculo de sigma-delta se realiza utilizando una granularidad de decisión de un bloque, de modo que el proceso de mapeado se puede simplificar en gran medida.

10 De forma opcional, varias relaciones de fases de sub-bloques de relleno y sub-bloques de señal de cliente, en la zona de carga útil de OPUk, pueden preestablecerse también en correspondencia con el tamaño de sub-bloque de cada tipo de división de lógica de la zona de carga útil de OPUk y cada relación de fase está en correspondencia con el número de bloques de la señal de cliente soportada por la zona de carga útil de OPUk, de modo que cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, la señal de cliente puede mapearse, de forma fija, con los sub-bloques de la señal de cliente de la zona de carga útil de OPUk de forma directa en función de las relaciones de fases preestablecidas.

15 El mapeado de la señal de cliente a través del establecimiento previo de fases de los sub-bloques de relleno y de los sub-bloques de señal de cliente puede reducir, en gran medida, la magnitud de decisión y cálculo y simplificar el proceso de mapeado, con lo que se consigue un procesamiento flexible.

20 Además, la (K+n)-ésima trama se envía después de que se genere la información de zona OH de la (K+n)-ésima trama.

En correspondencia, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un método para el demapeado de una señal de cliente.

25 Haciendo referencia a la Figura 6, un método para el demapeado de una señal de cliente, según la segunda forma de realización de la presente invención, incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 601, un extremo receptor adquiere información OH de mapeado de una (K+n)-ésima trama.

30 El extremo receptor puede adquirir la información OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama efectuando el demapeado de una zona OH de OPUk de una K-ésima trama. La información OH de mapeado adquirida incluye, sin limitación, información de indicación de un número de bloques de una señal de cliente soportada por una zona de carga útil, un tamaño de sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil, una manera de mapeado e informaciones similares.

35 En la etapa 602, el extremo receptor efectúa el demapeado de la señal de cliente soportada por la zona de carga útil de la (K+n)-ésima trama utilizando un algoritmo de sigma-delta en función de la información de OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama.

40 En correspondencia, el extremo receptor puede determinar una manera de mapeado de la (K+n)-ésima trama, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de carga útil y el número de bloques de la señal de cliente soportada en función de la información de OH de mapeado. El extremo receptor puede determinar una distribución de posiciones de la señal de cliente en los sub-bloques de la zona de carga útil utilizando el algoritmo de sigma-delta en función de la información anterior, es decir, determinar los sub-bloques de la señal de cliente y los sub-bloques de relleno y de este modo, puede efectuar el demapeado de la señal de cliente de la zona de carga útil para recuperar la señal de cliente en función de la distribución de posiciones determinada.

45 Puede deducirse que, en esta forma de realización, la zona de carga útil de OPUk está lógicamente dividida en bloques de forma flexible y cuando la señal de cliente es mapeada, el mapeado de bloques de la señal de cliente se realiza utilizando una granularidad de decisión de mapeado de un bloque, de modo que el proceso de mapeado de la señal de cliente se simplifica y de este modo, se cumplen los requisitos de los servicios multitasa.

50 Además, la zona de carga útil de OPUk se puede dividir en bloques, de forma flexible, mediante numerosos sistemas diferentes.

55 Tercera forma de realización

60 La Figura 7 es una vista estructural esquemática de una zona de carga útil de OPUk y una zona OH de OPUk según una tercera forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 7, en esta forma de realización, la zona de carga útil de OPUk está dividida en una zona de bloques y una zona de ajuste. La zona de bloques está lógicamente dividida en N bytes y la zona de bloques completa tiene un tamaño de M\*N bytes.

65 Ha de entenderse que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUk puede ser arbitrario, es decir, N puede ser cualquier valor que sea exactamente divisible por el número de bytes de la zona de bloques de OPUk.



En una forma de realización preferida, la zona de bloques de OPUK puede estar lógicamente dividida en los sub-bloques en función de una anchura en bits de procesamiento de un procesador y el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos es un submúltiplo de la anchura en bits del procesamiento del procesador. Por ejemplo, suponiendo que la anchura en bits de procesamiento del procesador es  $16 \times 8 = 128$  bits, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos puede ser 16 bytes, 8 bytes, 4 bytes, 2 bytes o 1 byte.

Conviene señalar que esta forma de realización toma como ejemplo las columnas 17ª a 3824ª de las filas 1ª a 4ª y la columna 16ª de la 4ª fila de una trama de OTN como ejemplo de la zona de carga útil de OPUK para fines ilustrativos, pero no limitadores, y la zona de carga útil de OPUK puede incluir, además, otros bytes reservados en la zona OH de OPUK y/o otros bytes de OH para soporte de la señal de cliente.

Conviene señalar que esta forma de realización toma las 16ª a 20ª columnas de la 4ª fila de la trama de OTN como un ejemplo de la zona de ajuste y otras partes de la zona de carga útil de OPUK como ejemplo de la zona de bloques para fines ilustrativos, pero no limitadores y la relación de tamaños y las posiciones de la zona de ajuste de OPUK y de la zona de bloques se puede ajustar de forma flexible.

Haciendo referencia a la Figura 8, un método para el mapeado de una señal de cliente según la tercera forma de realización de la presente invención incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 801, un número de bloques y un número de bytes de ajuste de una señal de cliente a soportarse por una (K+n)-ésima trama se adquieren.

Por ejemplo, el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama se puede determinar en función de la capacidad de soporte de la trama de OTN y el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama y el tamaño de los bloques de datos es idéntico al tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK correspondientes, es decir, N bytes.

Una puesta en práctica específica puede ser como sigue: un número de bytes (representado por A a continuación) de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama se determina en primer lugar, el número de bytes determinado se divide por el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK, el resultado de la división exacta se puede tomar como el número de bloques (representado por  $C_{\text{block\_base}}$  a continuación) de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama y el resto se puede tomar como el número de bytes de ajuste (representado por  $C_{\text{delta}}$  a continuación), en donde la relación entre A,  $C_{\text{block\_base}}$ , N y  $C_{\text{delta}}$  es  $A = C_{\text{block\_base}} * N + C_{\text{delta}}$ . La (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block\_base}} * N + C_{\text{delta}}$  bytes de la señal de cliente, en donde  $C_{\text{block\_base}} * N$  no es mayor que el número de bytes de la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama y  $C_{\text{delta}}$  no es mayor que el número de bytes de la zona de ajuste.

Por ejemplo, suponiendo que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama es  $N=4$  y el número de bytes determinado de la señal de cliente, a soportarse por la (K+n)-ésima trama es  $A=14408$ , puede determinarse, además, que el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es  $C_{\text{block\_base}}=3602$ , en donde  $A = C_{\text{block\_base}} * N + 0$ , es decir, la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block\_base}} * N = 14408$  bytes de la señal de cliente y la zona de ajuste necesita soportar 0 bytes de la señal de cliente.

Como otro ejemplo, suponiendo que el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama es  $N=4$  y el número de bytes determinado de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama es  $A=14407$ , puede determinarse, además, que el número de bloques de la señal de cliente a soportarse en la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama es  $C_{\text{block\_base}}=3601$ , en donde  $A = C_{\text{block\_base}} * N + 3$ , es decir, la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama necesita soportar  $C_{\text{block\_base}} * N = 14404$  bytes de la señal de cliente y la zona de ajuste necesita soportar los 3 bytes restantes de la señal de cliente.

En la etapa 802, se genera información OH de mapeado y es objeto de mapeado para una zona OH de la K-ésima trama, en donde la información OH de mapeado incluye información de indicación para indicar el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama y la información de indicación para indicar el número de bytes de la señal de cliente a soportarse por la zona de ajuste de la (K+n)-ésima trama.

La información de OH de mapeado puede incluir, sin limitación, información de indicación para indicar el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama, el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama, el número de bytes de la señal de cliente a soportarse por la zona de ajuste de OPUK de la (K+n)-ésima trama, una manera de mapeado de la (K+n)-ésima trama e informaciones similares.

Una forma de realización específica puede ser como sigue: la información OH de mapeado es objeto de mapeado para una zona OH de OPUK de la K-ésima trama. La estructura de la zona OH de OPUK puede ser según se representa en la Figura 7. La zona OH de OPUK está situada en la 1ª a 4ª filas de la 15ª columna y la 1ª a 3ª filas de la 16ª columna de la trama de OTN e incluye 4+3 bytes. La zona OH de OPUK puede dividirse como sigue, pero sin limitación.

Tres bytes de la 1ª a 3ª filas de la 15ª columna de la trama de OTN son bytes reservados (RES) y 1 byte de la 4ª fila es un byte PSI. Suponiendo que un periodo multitasa de la trama de OTN es 256, PSI [0] puede soportar información de indicación de un identificador de PT y en esta forma de realización, la información de indicación transmitida por PSI [0] indica una manera de mapeado de GMP; PSI [1] puede soportar información de indicación para indicar el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK y puede ser, por ejemplo, 0X04, que indica que el tamaño del bloque es 4 bytes y PSI[2] a PSI[255] pueden servir como bytes reservados.

Tres bytes OH de la 1ª a 3ª filas de la 16ª columna de la trama de OTN son  $C_{\text{block}}$  bytes, según se representa en la Figura 7. Los  $C_{\text{block}}$  bytes están divididos en un campo de  $C_{\text{block\_base}}$  de  $(3*5)$  bits (campo de bloques) y un campo  $C_{\text{delta}}$  de  $(3*3)$  bits (campo de ajuste), en donde el campo de bloques de los  $C_{\text{block}}$  bytes de la K-ésima trama soporta información de indicación para indicar el número de bloques ( $C_{\text{block\_base}}$ ) de la señal de cliente soportada por la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama y el campo de ajuste soporta información de indicación para indicar el número de bytes ( $C_{\text{delta}}$ ) de la señal de cliente soportada por la zona de ajuste de OPUK de la (K+n)-ésima trama por tres veces. El extremo receptor puede determinar el número de bloques de la señal de cliente soportada por la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama y el número de bytes de la señal de cliente soportada por la zona de ajuste de OPUK de la (K+n)-ésima trama en función de la información de indicación soportada por los  $C_{\text{block}}$  bytes de la K-ésima trama.

La posición y tamaño de la zona de ajuste puede ser por defecto o la información de indicación correspondiente puede transmitirse al extremo receptor a través de otros bytes OH, que se pueden seleccionar de forma flexible.

Por ejemplo, suponiendo que el número de bloques de la señal de cliente a soportarse por la zona de bloques de la (K+n)-ésima trama es  $C_{\text{block\_base}}=3586$  y la zona de ajuste necesita soportar  $C_{\text{delta}}=3$  bytes de la señal de cliente, el campo de bloques de los  $C_{\text{block}}$  bytes de la K-ésima trama soporta un código binario 00011100000010 y el campo de ajuste soporta tres códigos binarios 011 idénticos.

Además, la información de reloj y la información de señal de cliente pueden transmitirse, respectivamente, a través de diferentes campos de OH y el mapeado utilizando una granularidad de un bloque no afectará al rendimiento operativo del reloj funcional.

De forma opcional, similar a la segunda forma de realización, una parte o la totalidad de la información de indicación en la información OH de mapeado se puede indicar al extremo receptor en una manera por defecto, por ejemplo, un nivel de tasa de transmisión de la trama de OTN se puede utilizar para indicar el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques del área de carga útil de OPUK por defecto, que puede ser concretamente según se indica en la tabla 2.

Conviene señalar que el método anterior para la transmisión de la información de OH de mapeado utilizando la zona OH de OPUK se utiliza a modo de ejemplo solamente, pero la presente invención no está limitada en este sentido y la información OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama puede transmitirse también al extremo receptor utilizando la zona OH de OPUK de la K-ésima trama mediante otros métodos.

La información de OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama se envía al extremo receptor utilizando la K-ésima trama. Después de recibir la K-ésima trama, el extremo receptor puede determinar el valor de  $C_{\text{block\_base}}$  y el valor de  $C_{\text{delta}}$  de la (K+n)-ésima trama, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques del área de carga útil de OPUK, una manera de mapeado e informaciones similares y de este modo, puede efectuar un demapeado correcto de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama.

En la etapa 803, el cálculo de sigma-delta se realiza utilizando el valor de  $C_{\text{block\_base}}$  de la (K+n)-ésima trama y la señal de cliente es objeto de mapeado con los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil de la (K+n)-ésima trama.

El cálculo de sigma-delta se realiza utilizando el número de bloques adquirido de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama, de modo que se pueda determinar una distribución de posiciones de la señal de cliente en la zona de bloques y una parte o la totalidad de la señal de cliente a soportarse por la (K+n)-ésima trama puede ser objeto de mapeado uniforme con los sub-bloques correspondientes de la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama con una granularidad de N bytes.

De forma similar, en el proceso de entramado, cuando un contador de filas/columnas indica que las filas/columnas procesadas en un ciclo de reloj actual están situadas o parcialmente situadas en la zona de bloques de OPUK, un sumador/comparador realiza el cálculo de sigma-delta y determina si un sub-bloque correspondiente a las filas/columnas procesadas en el ciclo de reloj actual es un sub-bloque para el que es objeto de mapeado la señal de cliente y si la respuesta es afirmativa, utiliza el sub-bloque como un sub-bloque de señal de cliente y efectúa el mapeado de la señal de cliente; de no ser así, utiliza el bloque como un sub-bloque de relleno.

Por ejemplo, se supone que la anchura en bits de procesamiento del procesador es  $16*8=128$  bits, la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama es 15228 bytes, la zona de ajuste es de 5 bytes, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques de OPUK de la (K+n)-ésima trama es  $N=4$  bytes y la zona de bloques de OPUK completa está dividida en  $M=3807$  sub-bloques. Cuando el contador de filas/columnas indica que las

filas/columnas procesadas en el ciclo de reloj actual están situadas en la zona de bloques de OPUk, solamente necesita seleccionarse un sumador/comparador de 12 bits para realizar el cálculo de sigma-delta utilizando una granularidad de decisión de un bloque durante cuatro veces, con lo que se completa el mapeado de 4 sub-bloques (4\*4 bytes). Si se utiliza una granularidad de decisión de un byte, necesita seleccionarse un sumador/comparador de 14 bits para realizar el cálculo de sigma-delta durante 16 veces con el fin de completar el mapeado de 16 bytes. La zona de ajuste de OPUk soporta  $C_{\text{delta}}$  bytes de la señal de cliente y  $C_{\text{delta}}$  bytes de la señal de cliente pueden ser objeto de mapeado para la zona de ajuste en función de una regla convenida, por ejemplo, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda.

De forma opcional, se pueden preestablecer también varias relaciones de distribuciones de posiciones de sub-bloques de relleno (sub-bloques para soportar una señal de relleno) y sub-bloques de señal de cliente (sub-bloques para soportar la señal de cliente) en la zona de bloques de OPUk en correspondencia con el tamaño del sub-bloque de cada tipo de división lógica de la zona de bloques de OPUk y cada relación de distribución de posiciones está en correspondencia con el número de bloques de la señal de cliente soportada por la zona de bloques de OPUk, de modo que cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, la señal de cliente puede ser mapeada, de forma fija, con los sub-bloques de señal de cliente de la zona de bloques de OPUk directamente en función de las relaciones de distribución de posiciones preestablecidas.

El mapeado de la señal de cliente mediante el establecimiento previo de la distribución de posiciones de los sub-bloques de relleno y de los sub-bloques de señal de cliente puede reducir, en gran medida, el proceso de decisión y de cálculo y simplificar el proceso de mapeado, con lo que se consigue un procesamiento flexible.

Además, la (K+n)-ésima trama se envía después de que se genere la información de área de OH de la (K+n)-ésima trama.

En correspondencia, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un método para el demapeado de una señal de cliente.

Haciendo referencia a la Figura 9, un método para el demapeado de una señal de cliente según la tercera forma de realización de la presente invención incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 901, un extremo receptor adquiere información de OH de mapeado de una (K+n)-ésima trama.

El extremo receptor puede adquirir la información OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama efectuando el demapeado de un área OH de OPUk de una (K+n)-ésima trama. La información OH de mapeado adquirida incluye, sin limitación, información de indicación para un número de bloques de una señal de cliente soportada por una zona de bloques, un tamaño de sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques o un tamaño de una zona de ajuste, un número de bytes de la señal de cliente soportada por la zona de ajuste, una manera de mapeado e informaciones similares.

En la etapa 902, el extremo receptor efectúa el demapeado de la señal de cliente soportada por la zona de carga útil de la (K+n)-ésima trama utilizando un algoritmo de sigma-delta en función de la información de OH de mapeado de la (K+n)-ésima trama.

En correspondencia, el extremo receptor puede determinar una manera de mapeado de la (K+n)-ésima trama, el tamaño de los sub-bloques lógicamente divididos de la zona de bloques, el número de bloques de la señal de cliente soportada por la zona de bloques, el tamaño de la zona de ajuste y el número de bytes de la señal de cliente soportada por la zona de ajuste en función de la información OH demapeada. El extremo receptor puede determinar una distribución de posiciones de la señal de cliente en el área de carga útil utilizando un algoritmo de sigma-delta en función de la información anterior y de este modo, puede efectuar el demapeado de la señal de cliente de la zona de carga útil para recuperar la señal de cliente en función de la distribución de posiciones determinada.

Conviene señalar que, en esta forma de realización, la zona de carga útil de OPUk está lógicamente dividida en sub-bloques de forma flexible y cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, el mapeado de bloques de la señal de cliente se realiza utilizando una granularidad de decisión de mapeado de un bloque, de modo que el proceso de mapeado de la señal de cliente se simplifique con lo que se cumplen los requisitos de los servicios multitasa.

Además, la zona de carga útil de OPUk se puede dividir en una zona de bloques y en una zona de ajuste y la zona de bloques de OPUk se divide, de forma flexible, en bloques, de modo que el mapeado de bloques y el mapeado de bytes se pueda realizar, con lo que se consigue una mayor adaptabilidad del servicio, un proceso de mapeado más flexible y soluciones más diversificadas.

Ha de entenderse que los métodos y dispositivos de mapeado y demapeado, descritos en las formas de realización anteriores, son también adecuados para el mapeado de la señal de cliente de ODUj para una zona de carga útil de la Unidad Tributaria de Datos de Canales Ópticos j a k (ODTUjk) y el demapeado de la señal de cliente de ODUj desde la zona de carga útil de la ODTUjk.

Por ejemplo, cuando una señal de ODU2 es objeto de mapeado para una ODTU24, se puede seleccionar un tamaño de bloques de 8 bytes para el mapeado.

Cuarta forma de realización

5 En correspondencia, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo para efectuar el mapeado de una señal de cliente. Haciendo referencia a la Figura 10, un dispositivo para el mapeado de una señal de cliente, según una cuarta forma de realización de la presente invención, incluye un módulo de cálculo de número de bloques 1010, un módulo de control de mapeado 1020 y un módulo de mapeado 1030.

10 El módulo de cálculo de número de bloques 1010 está configurado para calcular un número de bloques de una señal de cliente a transportarse en función de un tamaño de sub-bloques de una zona de carga útil de una OPU u ODTU, en donde la zona de carga útil incluye varios sub-bloques que tienen un tamaño de N bytes y N es un número entero mayor o igual a 1.

15 El módulo de control de mapeado 1020 está configurado para generar una señal de control en función del número de bloques de la señal de cliente, en donde la señal de control está configurada para indicar una distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en sub-bloques de la zona de carga útil.

20 El módulo de mapeado 1030 está configurado para efectuar el mapeado de la señal de cliente, a transportarse, en una memoria intermedia 1040 a los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil en función de la señal de control generada por el módulo de control de mapeado 1020.

25 En un escenario operativo de aplicación, el módulo de control de mapeado 1020 está concretamente configurado para realizar un cálculo de sigma-delta en función del número de bloques calculado por el módulo de cálculo del número de bloques 1010 para generar una señal de control y la señal de control está configurada para indicar la distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil.

30 El módulo de mapeado 1030 efectúa la lectura de los datos de cliente desde la memoria intermedia 1040 con una granularidad de N bytes en función de la indicación de un contador de filas/columnas con respecto a las filas/columnas procesadas en un ciclo de reloj actual y bajo el control de la señal de control y efectúa el mapeado de los datos de cliente con los correspondientes sub-bloques de la zona de carga útil.

35 En un escenario operativo de aplicación, el módulo de control de mapeado 1020 está configurado, además, para generar información OH de mapeado y la información OH de mapeado incluye información de indicación del número de bloques de la señal de cliente a transportarse.

40 En un escenario operativo de aplicación, el módulo de mapeado 1030 está configurado, además, para efectuar el mapeado de la información OH de mapeado para una zona OH de la OPU o de la ODTU.

Si la zona de carga útil incluye una zona de ajuste y una zona de bloques y la zona de bloques incluye varios sub-bloques que tienen un tamaño de N bytes, el módulo de mapeado 1030 está configurado, además, para efectuar el mapeado de varios bytes de la señal de cliente en la memoria intermedia para la zona de ajuste.

45 Debe entenderse que las funciones de los módulos funciones del dispositivo, según esta forma de realización, se pueden realizar concretamente según el método descrito en la segunda o tercera forma de realización y para el proceso de puesta en práctica específico, puede hacerse referencia a la descripción pertinente en la segunda o tercera forma de realización y por ello, no se volverán a describir los detalles al respecto.

50 Quinta forma de realización

En correspondencia, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo para el demapeado de una señal de cliente. Haciendo referencia a la Figura 11, un dispositivo para el demapeado de una señal de cliente, según una quinta forma de realización de la presente invención, incluye un módulo de control de demapeado 1110 y un módulo de demapeado 1120.

60 El módulo de control de demapeado 1110 está configurado para adquirir un número de bloques de una señal de cliente soportada por una zona de carga útil de una OPU o de una ODTU y para generar una señal de control en función del número de bloques, en donde la señal de control está configurada para indicar una distribución de posiciones de la señal de cliente en sub-bloques de la zona de carga útil, incluyendo la zona de carga útil varios bloques que tienen un tamaño de N bytes y N es un número mayor o igual a 1.

65 El módulo de demapeado 1120 está configurado para el demapeado de la señal de cliente soportada por la zona de carga útil en función de la señal de control generada por el módulo de control de demapeado 1110.

En un escenario operativo de aplicación, el módulo de demapeado 1120 efectúa el demapeado de la señal de cliente soportada por los correspondientes sub-bloques de la zona de carga útil desde una memoria intermedia 1130 con una granularidad de N bytes en función de la indicación de un contador de filas/columnas con respecto a las filas columnas procesadas en un ciclo de reloj actual y bajo el control de la señal de control.

5 Ha de entenderse que las funciones de los módulos funcionales del dispositivo según esta forma de realización se pueden poner en práctica concretamente según el método descrito en la segunda o tercera forma de realización y para el proceso de puesta en práctica específico, se puede hacer referencia a la descripción pertinente en la segunda o tercera forma de realización y por ello, no se volverán a indicar los detalles correspondientes a continuación.

10 Conviene señalar que las formas de realización del método anteriores se expresan en una serie de operaciones para facilidad de descripción; sin embargo, debe entenderse por los expertos en esta técnica que la presente invención no está limitada a la secuencia de las operaciones descritas, porque se pueden realizar algunas etapas en otras secuencias o simultáneamente según la presente invención. Además, ha de entenderse también por los expertos en esta técnica que todas las formas de realización descritas en la especificación son formas de realización preferidas y las operaciones y módulos implicados pueden no ser necesarios para la presente invención.

15 En las formas de realización anteriores, las descripciones de las formas de realización ponen diferente énfasis sobre diferentes aspectos de la idea inventiva y para una parte que no esté detallada en una forma de realización, puede hacerse referencia a las descripciones pertinentes de otras formas de realización.

20 Sobre la base de lo anteriormente expuesto, en las soluciones técnicas adoptadas por las formas de realización de la presente invención, la zona de carga útil de OPUk/ODTUjk está lógicamente dividida en bloques de forma flexible y cuando la señal de cliente es objeto de mapeado, el mapeado de bloques de la señal de cliente se realiza utilizando una granularidad de decisión de mapeado de un bloque, de modo que se simplifique el proceso de mapeado de la señal de cliente, con lo que se cumplen los requisitos de los servicios multitasa.

25 Además, la zona de carga útil de OPUk/ODTUjk se puede dividir en una zona de bloques y una zona de ajuste y la zona de bloques de OPUk/ODTUjk se divide, de forma flexible, en bloques, de modo que el mapeado de bloques y el mapeado de bytes se puedan realizar, con lo que se consigue una mayor adaptabilidad de servicios, un proceso de mapeado más flexible y soluciones más diversificadas.

30 Los expertos en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas del método según las formas de realización de la presente invención se pueden realizar mediante un programa informático que proporciona instrucciones a los equipos físicos pertinentes. El programa se puede memorizar en un medio de memorización legible por ordenador. Este medio de memorización puede ser un disco magnético, una memoria de lectura solamente de disco compacto (CD-ROM), una memoria de lectura solamente (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

35 Un método y un dispositivo para el mapeado y demapeado de una señal de cliente, dados a conocer por la presente invención, se introducen en detalle con anterioridad, el principio y la forma de realización de la presente invención se describen aquí a través de formas de realización específicas y la descripción de las formas de realización están previstas simplemente para hacer más comprensible el método y la idea inventiva básica de la presente invención.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para efectuar la operación de mapeado de correspondencia de una señal de cliente, que comprende:

5 la división (210) de una parte o la totalidad de una zona de carga útil de una Unidad de Carga Útil de Canal Óptico, OPU, en varios sub-bloques, en donde cada uno de los sub-bloques tiene un tamaño de N bytes y N es un número mayor que 1;

10 el cálculo (401) de un número de bloques de la señal de cliente a transportarse en función del tamaño de los sub-bloques de la zona de carga útil;

15 la generación (402) de información de carga de mapeado, OH, que comprende información de indicación del número de bloques de la señal de cliente a transportarse y el mapeado de la información de OH de mapeado a una zona OH de la OPU;

caracterizado porque el método comprende, además:

20 la determinación (403) de una distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil utilizando el número de bloques y

el mapeado (220) de la señal de cliente a transportarse con los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil con una granularidad de N bytes en función de la distribución de posiciones determinadas.

25 2. El método para el mapeado de correspondencia de una señal de cliente según la reivindicación 1, en donde la determinación de la distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil utilizando el número de bloques comprende:

30 la determinación de la distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil realizando un algoritmo de sigma-delta en función del número de bloques.

3. El método para el mapeado de correspondencia de señales de cliente según la reivindicación 2, en donde la determinación de la distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil, realizando un algoritmo de sigma-delta, según el número de bloques, comprende:

35 si  $(i \times C_{\text{block}}) \bmod M < C_{\text{block}}$ , si el i-ésimo sub-bloque de la zona de carga útil es un sub-bloque de señal de cliente;

40 si  $(i \times C_{\text{block}}) \bmod M \geq C_{\text{block}}$ , si el i-ésimo sub-bloque de la zona de carga útil es un sub-bloque de relleno, en donde  $C_{\text{block}}$  es el número de bloques de la señal de cliente y M es el número de total de los sub-bloques divididos de la zona de carga útil de OPU.

4. El método para el mapeado de una señal de cliente según la reivindicación 1, en donde la zona de carga útil comprende una zona de ajuste y una zona de bloques, la zona de bloques de la carga útil está dividida en varios sub-bloques que tienen un tamaño de N bytes, comprendiendo dicho método, además:

45 el mapeado de correspondencia de varios bytes de la señal de cliente a transportarse a la zona de ajuste de la carga útil.

5. El método para el mapeado de correspondencia de una señal de cliente según la reivindicación 4, en donde el mapeado de la información de OH comprende, además: información de indicación de un número de bytes de la señal de cliente soportado por la zona de ajuste.

50 6. El método para el mapeado de una señal de cliente según la reivindicación 1, en donde la información de indicación del número de bloques de la señal de cliente a transportarse se transmite en un campo  $C_{\text{block}}$  ;

55 cuando el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima trama se incrementa en 1 o 2 en comparación con el número de bloques correspondiente a la (K+n-1)-ésima trama, una parte de los bits en el campo  $C_{\text{block}}$  de la K-ésima trama son bits invertidos y un campo de indicador de incrementos está establecido en 1;

60 cuando el número de bloques de la señal de cliente soportada por (K+n)-ésima trama se decrementa en 1 o 2 en comparación con el número de bloques correspondiente a la (K+n-1)-ésima trama, una parte de bits en el campo  $C_{\text{block}}$  de la K-ésima trama son bits invertidos y un campo de indicador de decremento se establece en 1.

7. El método para el mapeado de una señal de cliente según la reivindicación 6, en donde cuando el cambio del número de bloques de la señal de cliente soportado por la (K+n)-ésima trama es mayor que 2, en comparación con el número de bloques correspondiente a la (K+n-1)-ésima trama, el campo  $C_{\text{block}}$  de la K-ésima trama soporta el número de bloques de la señal de cliente soportada por la (K+n)-ésima y el campo de indicador de incremento y el campo de indicador del decremento se establecen en 1.

**8.** Un dispositivo para el mapeado de una señal de cliente, que comprende:

5 un módulo de cálculo del número de bloques (1010), configurado para calcular el número de bloques de una señal de cliente a transportarse en función del tamaño de un sub-bloque de una zona de carga útil de una unidad de carga útil de canal óptico, OPU, en donde la zona de carga útil comprende varios sub-bloques, cada uno de los cuales tiene un tamaño de N bytes y N es un número mayor que 1;

caracterizado porque el dispositivo comprende, además:

10 un módulo de control de mapeado (1020), configurado para generar una señal de control en función del número de bloques de la señal de cliente, en donde la señal de control está configurada para indicar una distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil y

15 un módulo de mapeado (1030), configurado para el mapeado de la señal de cliente, a transportarse, en una memoria intermedia para los sub-bloques correspondientes de la zona de carga útil con una granularidad de N bytes en función de la señal de control.

**9.** El dispositivo para el mapeado de una señal de cliente según la reivindicación 8, en donde el módulo de control del mapeado (1020) está concretamente configurado para realizar el cálculo de sigma-delta en función del número de bloques de la señal de cliente para generar una señal de control y la señal de control está configurada para indicar la distribución de posiciones de la señal de cliente a transportarse en los sub-bloques de la zona de carga útil.

**10.** El dispositivo para el mapeado de una señal de cliente según la reivindicación 9, en donde el módulo de control de mapeado (1020) está configurado, además, para generar información de carga de mapeado, OH, y la información OH de mapeado comprende información de indicación del número de bloques de la señal de cliente a transportarse y

el módulo de mapeado (1030) está configurado, además, para el mapeado de la información OH de mapeado para una zona OH.

**11.** El dispositivo para el mapeado de una señal de cliente según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la zona de carga útil comprende una zona de ajuste y una zona de bloques y la zona de bloques comprende varios sub-bloques que tienen un tamaño de N bytes y

35 el módulo de mapeado (1030) está configurado, además, para efectuar el mapeado de varios bytes de la señal de cliente en la memoria intermedia para la zona de ajuste de la zona de carga útil.

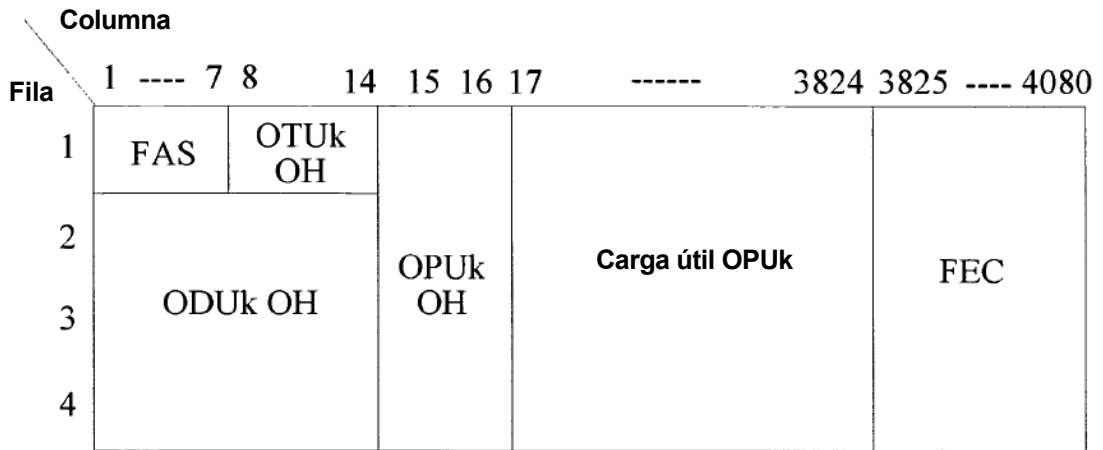


FIG. 1

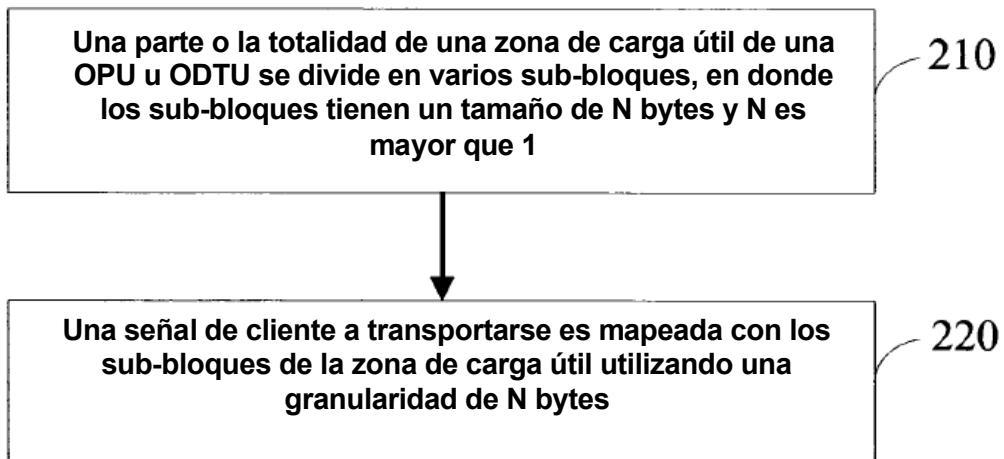


FIG. 2



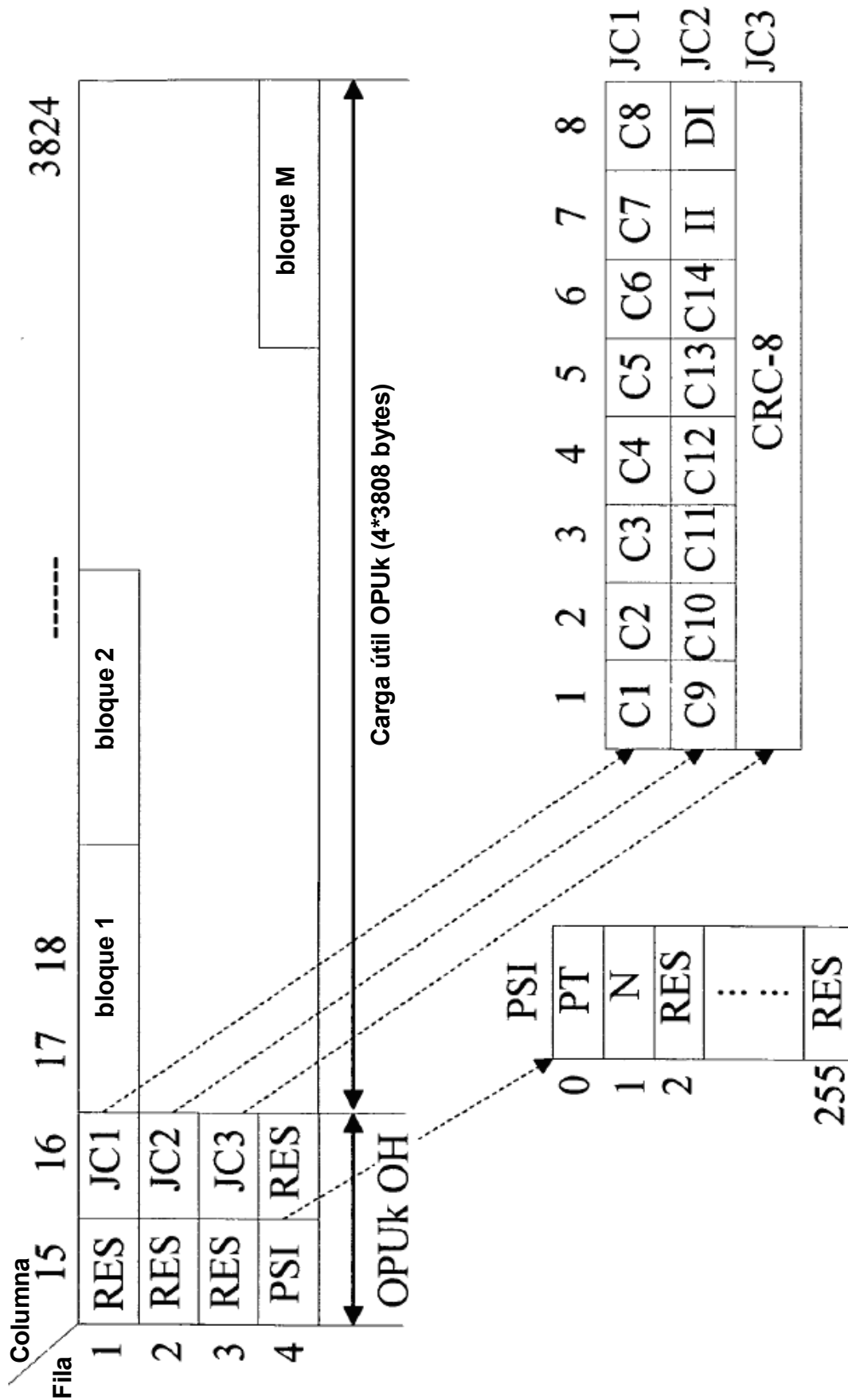


FIG. 3

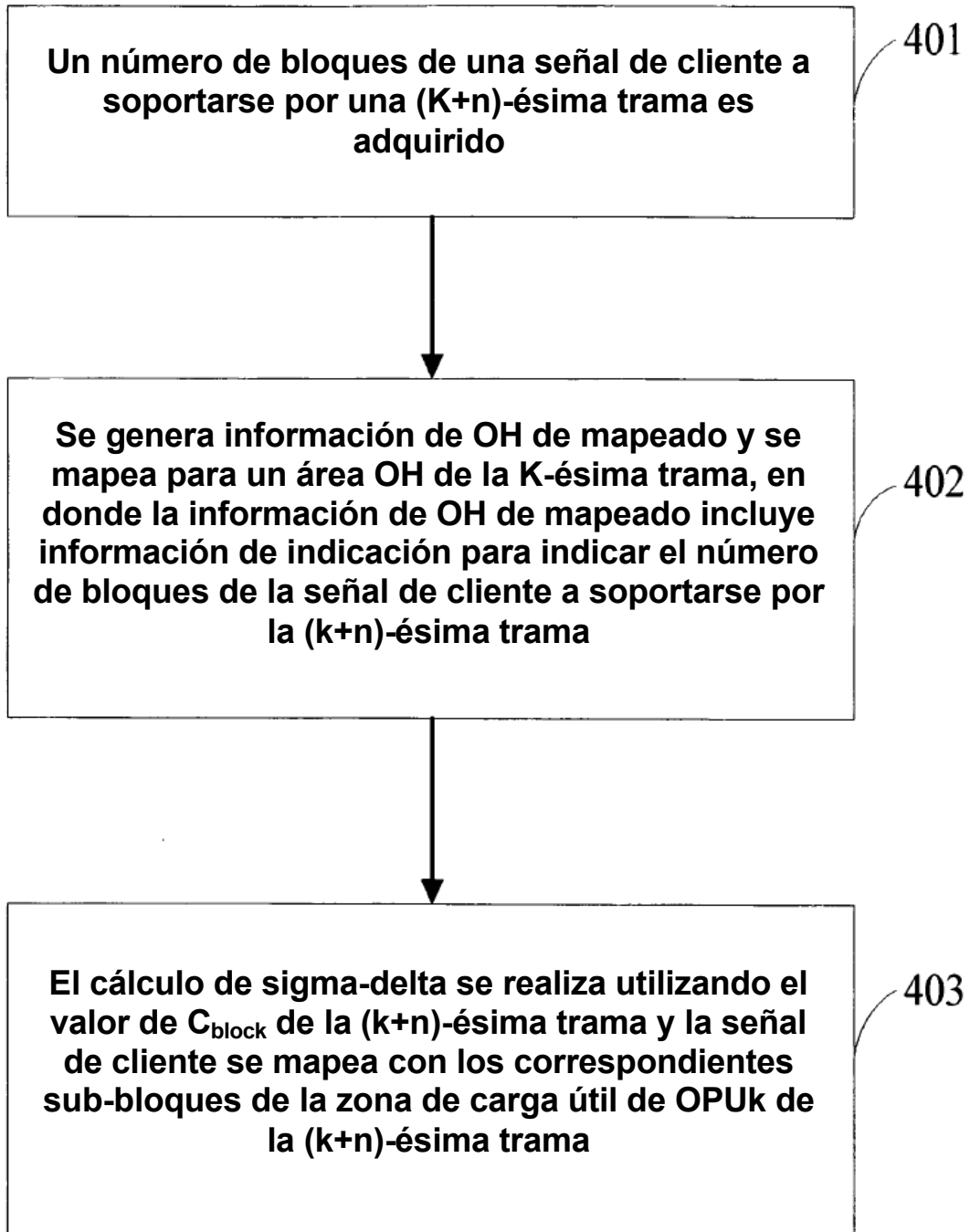


FIG. 4

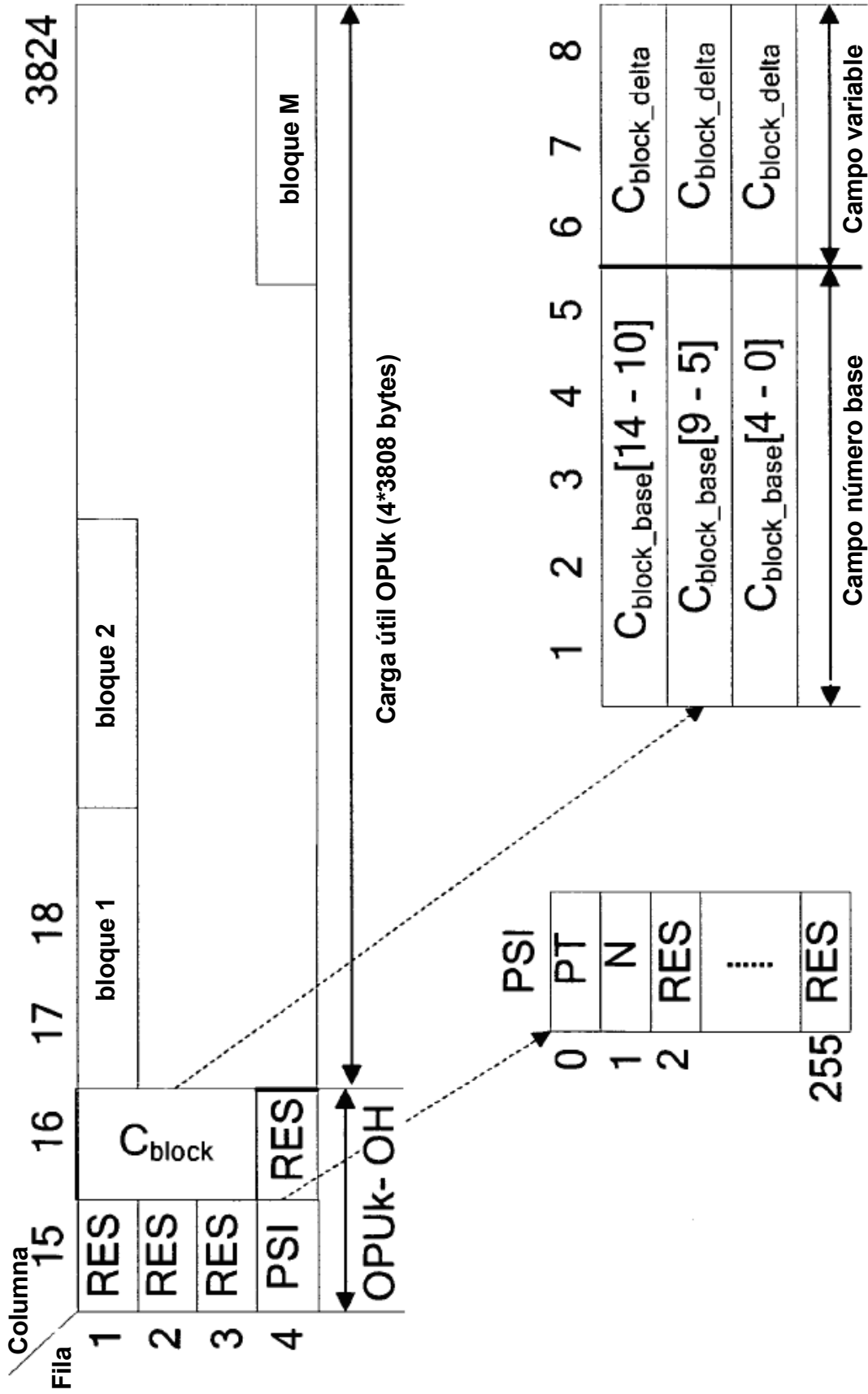


FIG. 5

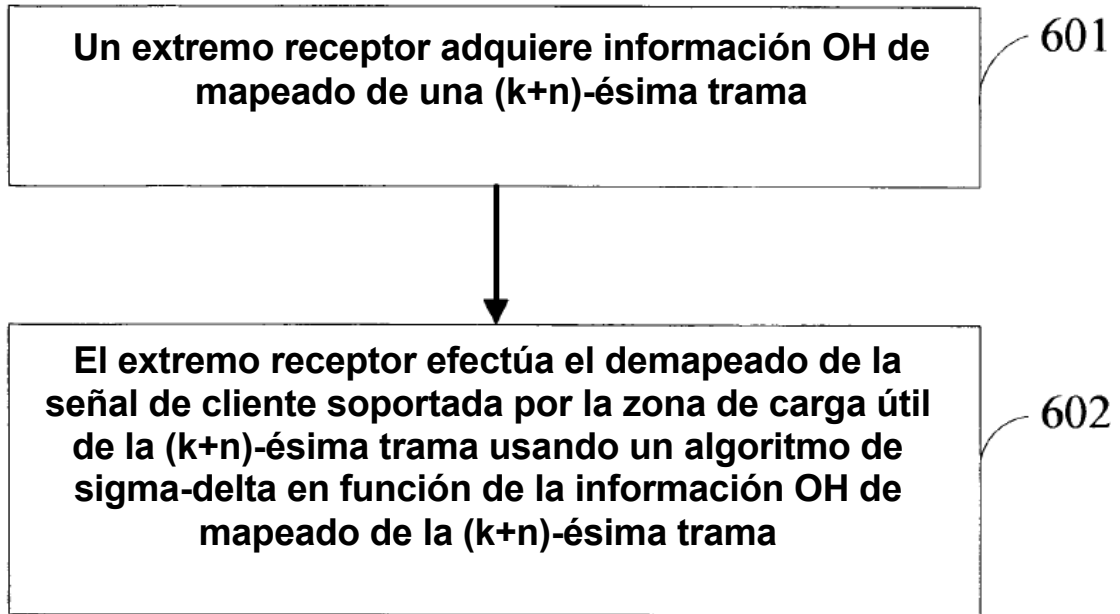


FIG. 6

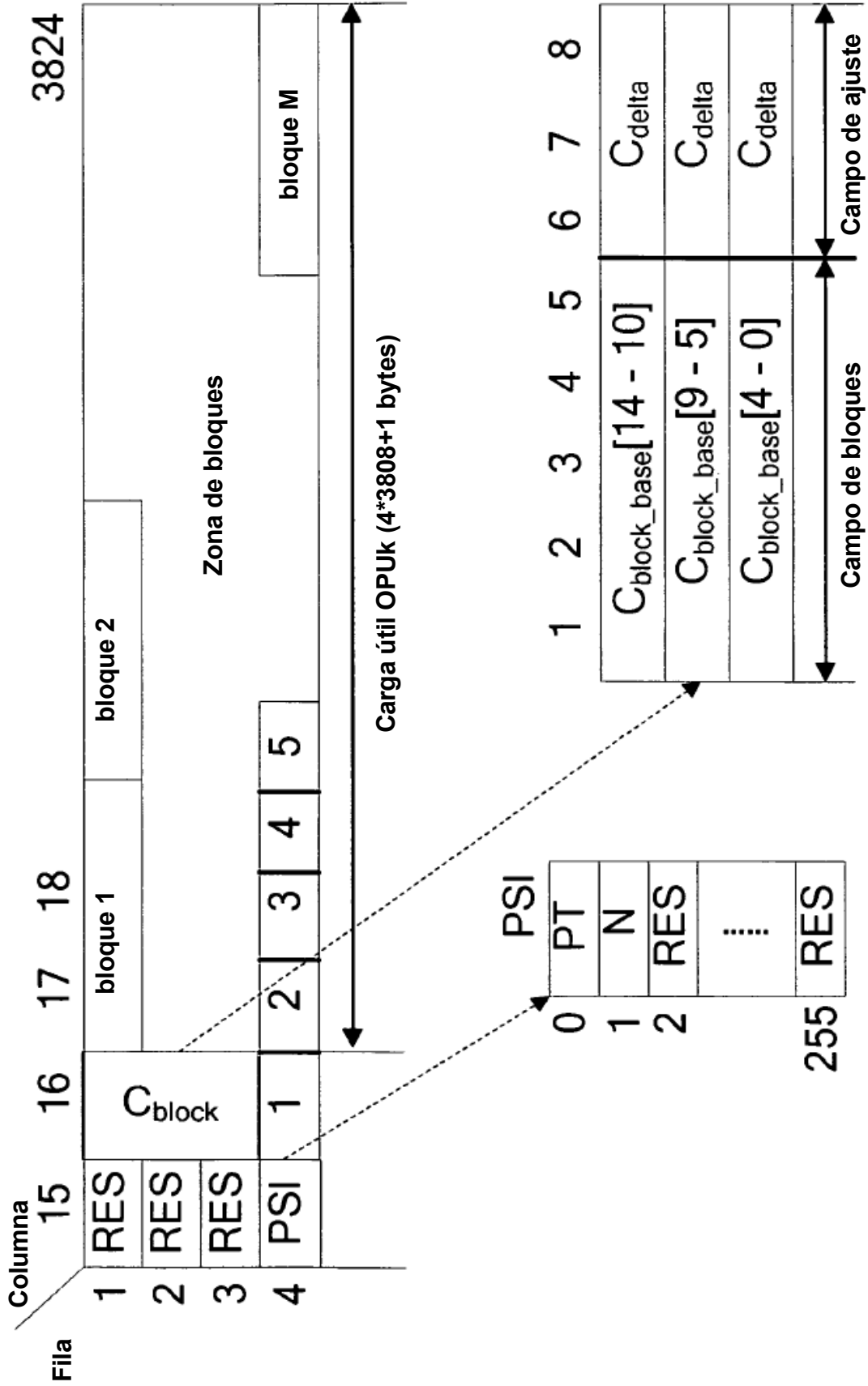


FIG. 7

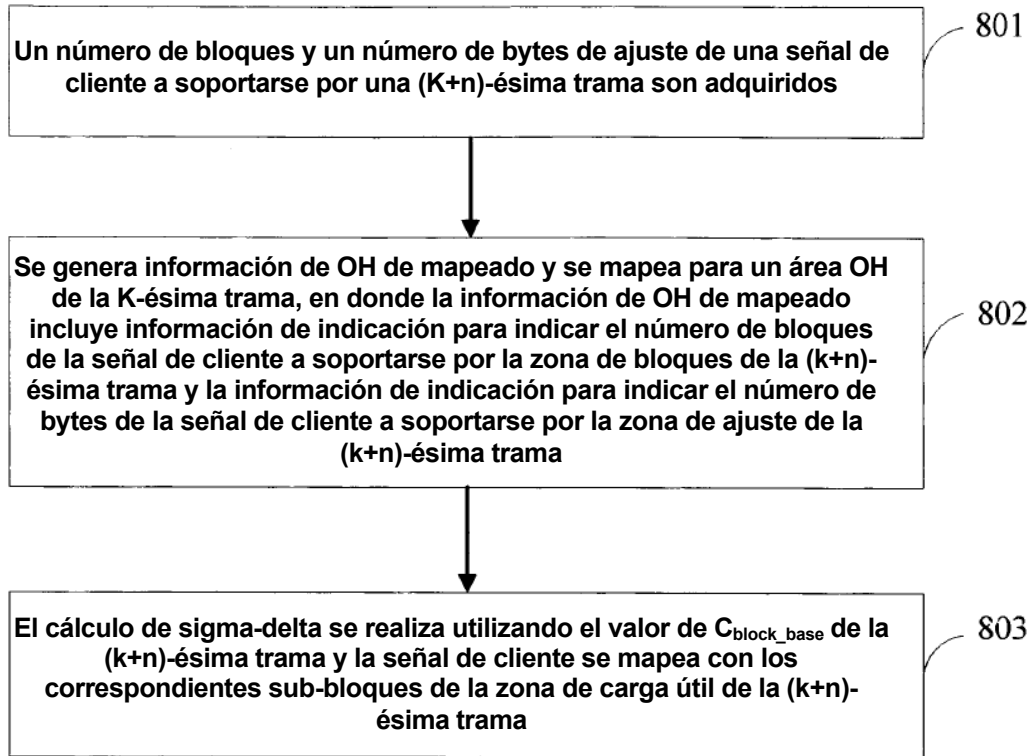


FIG. 8

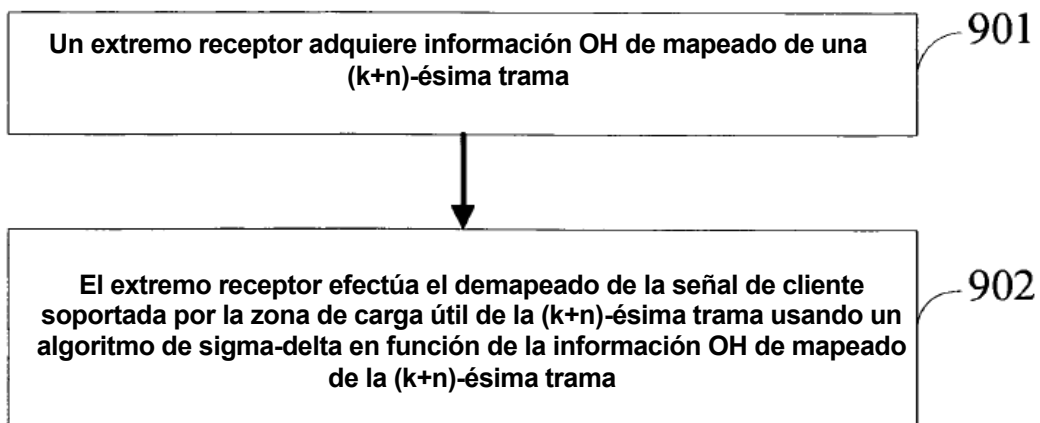


FIG. 9

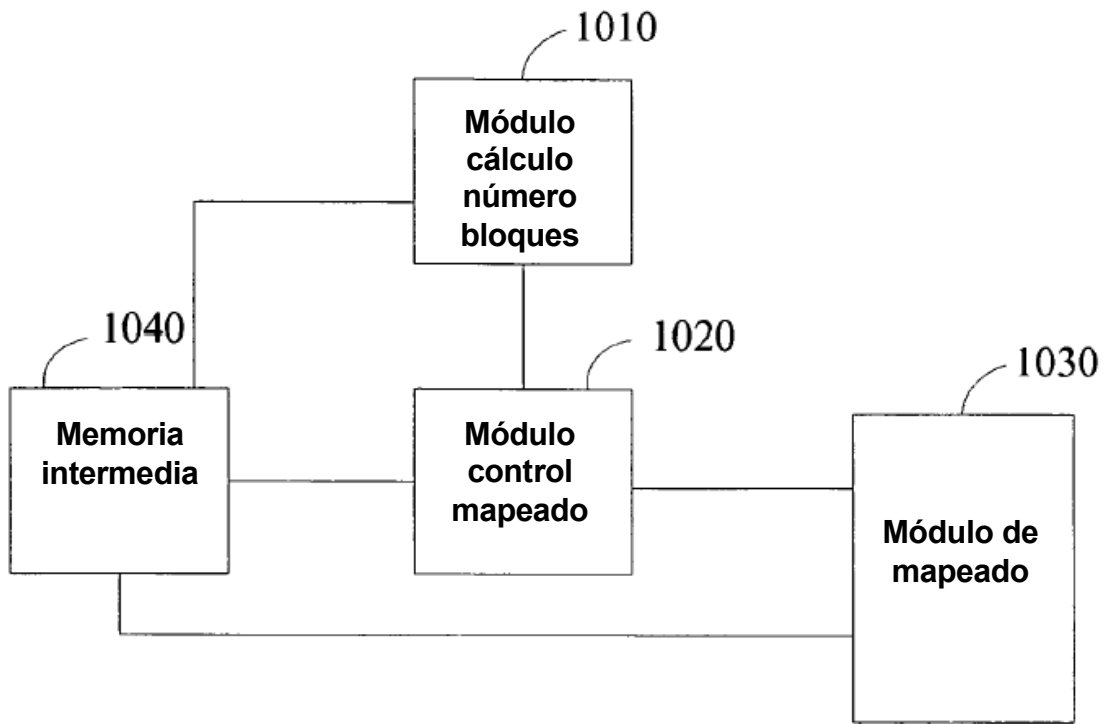


FIG. 10

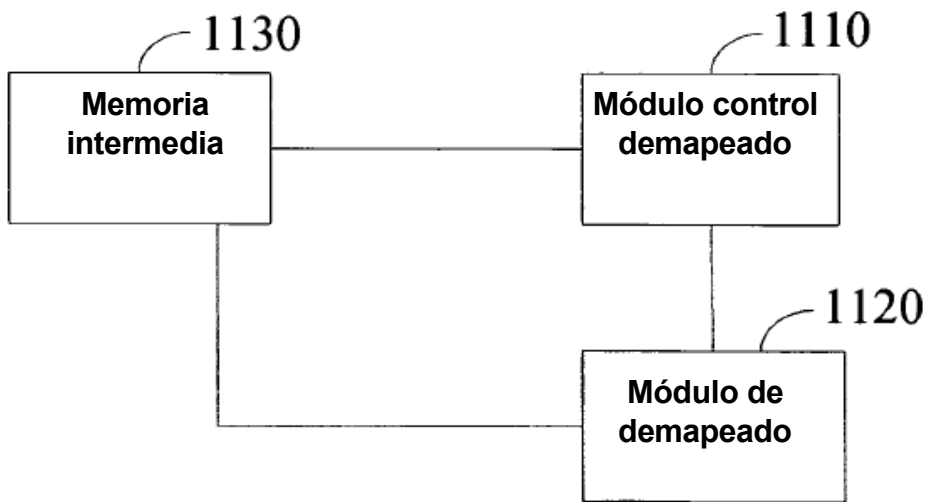


FIG. 11