

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 440**

51 Int. Cl.:

H04L 12/64 (2006.01)

H04L 12/939 (2013.01)

H04Q 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2012 PCT/CN2012/085963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14086007**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012 E 12889701 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2916496**

54 Título: **Procedimiento de procesamiento de datos, placa única de comunicación y dispositivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**XIAO, XINHUA;
CHEN, YUJIE y
TAN, JINGXIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 640 440 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

Procedimiento de procesamiento de datos, placa única de comunicación y dispositivo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicación y, en particular, a un procedimiento de procesamiento de datos, una placa de comunicaciones y un dispositivo.

10 Antecedentes

Si a la hora de transmitir un servicio de paquetes y un servicio de multiplexación por división de tiempo (TDM) en una red de transporte óptica (OTN) se utilizan diferentes dispositivos OTN para transmitir el servicio de paquetes y el servicio TDM, el servicio de paquetes y el servicio TDM tienen que conmutar usando diferentes dispositivos, lo que requiere un dispositivo complejo y provoca un malgasto de recursos de dispositivo.

Con el fin de transmitir un servicio de paquetes y un servicio TDM en un dispositivo, en la técnica anterior se proporciona una tecnología de servicios de emulación de circuitos (CES) que puede encapsular un servicio TDM en un paquete y transmitir el paquete dentro del cual está encapsulado el servicio TDM, junto con un paquete dentro del cual está encapsulado el servicio de paquetes. Sin embargo, puesto que se usan las mismas trayectorias de transmisión cuando se transmiten conjuntamente el servicio TDM y el servicio de paquetes, cuando el servicio de paquetes y el servicio TDM conmutan a otro dispositivo usando un mismo dispositivo durante un proceso de transmisión, la incertidumbre acerca de un tiempo de conmutación requerido por el servicio de paquetes es relativamente alta debido a la incertidumbre de un retardo de retransmisión en el servicio de paquetes; debido a la característica de que el servicio TDM debe transmitirse continuamente, el servicio TDM también necesita una gran memoria intermedia para absorber la incertidumbre de un tiempo de conmutación, lo que aumenta el retardo de transmisión del servicio TDM.

Por ejemplo, el documento US 2011/0255552A1 se refiere a un dispositivo de interconexión y a un procedimiento que permite la conmutación de señales incluidas en tramas usando una unidad de conmutación de paquetes. Se reciben señales de entrada incluidas en tramas, que pueden ser señales OTN, las cuales se convierten en paquetes. La conversión incluye convertir la señal recibida en secuencias virtuales y segmentar las secuencias en paquetes. Los paquetes conmutan a través de la unidad de conmutación de paquetes, que puede ser un conmutador Ethernet, y después se convierten en señales de salida incluidas en tramas. La conversión incluye el reensamblado de los paquetes en secuencias virtuales. Las secuencias virtuales reensambladas se someten a procesos de alineación de tramas, de eliminación de sesgo y se combinan para generar señales de salida incluidas en tramas.

Resumen

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de procesamiento de datos, una placa de comunicaciones y un dispositivo, los cuales pueden reducir el retardo de transmisión de un servicio TDM.

Para conseguir este fin se utilizan las siguientes soluciones técnicas en la presente invención:

45 Según un primer aspecto, se proporciona un procedimiento de procesamiento de datos que incluye:

adquirir, mediante una primera placa de comunicaciones, un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU;

50 llevar a cabo, mediante la primera placa de comunicaciones, un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU;

encapsular por separado, mediante la primera placa de comunicaciones, cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

55 enviar, mediante la primera placa de comunicaciones, cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, en un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

En una primera manera de implementación del primer aspecto, tanto una interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones como una interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones incluyen al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y las subinterfases Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones están conectadas al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

el envío de cada trama Ethernet, mediante la primera placa de comunicaciones, a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, incluye:

enviar, mediante la primera placa de comunicaciones, cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

Según un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento de procesamiento de datos que incluye:

recibir, mediante una segunda placa de comunicaciones, cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición;

desencapsular, mediante la segunda placa de comunicaciones, tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones;

disponer de manera secuencial, mediante la segunda placa de comunicaciones según los números de serie de las particiones, los datos ODU de las particiones; y

restaurar, mediante la segunda placa de comunicaciones según una frecuencia de trama fija, los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

En una primera manera de implementación del segundo aspecto, una interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

la recepción de cada trama Ethernet, mediante una segunda placa de comunicaciones, enviada por un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet incluye:

recibir, mediante la segunda placa de comunicaciones de la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

Según un tercer aspecto, se proporciona una placa de comunicaciones que incluye:

una unidad de adquisición, configurada para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU;

una unidad de división en particiones, configurada para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU;

una unidad de encapsulación, configurada para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

una unidad de envío, configurada para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet incluye además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes.

En una primera manera de implementación del tercer aspecto, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

5 la unidad de envío está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

Según un cuarto aspecto, se proporciona una placa de comunicaciones que incluye:

10 una unidad de recepción, configurada para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición;

15 una unidad de desencapsulación, configurada para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones;

una unidad de ordenación, configurada para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y

20 una unidad de procesamiento de restauración, configurada para restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

En una primera manera de implementación del cuarto aspecto, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

25 la unidad de recepción está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

30 Según un quinto aspecto, se proporciona un dispositivo de conmutación de datos que incluye:

una placa de servicio de paquetes que presenta una interfaz Ethernet;

una primera placa de comunicaciones y una segunda placa de comunicaciones, cada una de las cuales presenta una interfaz Ethernet; y

35 un chip de conmutación Ethernet que incluye un módulo de conmutación de servicio de paquetes y un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, donde el módulo de conmutación de servicio de paquetes está conectado a la interfaz Ethernet de la placa de servicio de paquetes, y el módulo de conmutación de servicio TDM está conectado a las interfaces Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones; donde

40 la placa de servicio de paquetes está configurada para enviar datos de servicio de paquetes al módulo de conmutación de servicio de paquetes, o recibir datos de servicio de paquetes enviados por el módulo de conmutación de servicio de paquetes, o realizar un procesamiento en los datos de servicio de paquetes;

45 el módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet está configurado para recibir los datos de servicio de paquetes enviados por la placa de servicio de paquetes, y enviar los datos de servicio de paquetes a una placa de servicio de paquetes objetivo;

50 la primera placa de comunicaciones está configurada para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU; llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU; encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM;

55 el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet está configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por la primera placa de comunicaciones y enviar cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet; y

5 la segunda placa de comunicaciones está configurada para recibir tramas Ethernet enviadas por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; desencapsular cada trama Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones; disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

10 Con referencia al quinto aspecto, en una primera manera de implementación del quinto aspecto, la interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

15 la primera placa de comunicaciones está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

Con referencia al quinto aspecto, en una segunda manera de implementación del quinto aspecto, la interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

20 la segunda placa de comunicaciones está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

Con referencia al quinto aspecto, en una tercera manera de implementación del quinto aspecto, la primera placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM; y

25 la segunda placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

30 Según un sexto aspecto, se proporciona una placa de comunicaciones que incluye:

un receptor, configurado para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU;

35 un procesador, configurado para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU; donde

40 el procesador está configurado además para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

45 un transmisor, configurado para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet incluye además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes.

50 Con referencia al sexto aspecto, en una primera manera de implementación del sexto aspecto, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

el transmisor está configurado específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

55 Con referencia al sexto aspecto, en una segunda manera de implementación del sexto aspecto, la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

Según un séptimo aspecto, se proporciona una placa de comunicaciones que incluye:

- 5 un receptor, configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición; y
- 10 un procesador, configurado para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones; donde
- el procesador está configurado además para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y
- 15 el procesador está configurado además para restaurar los datos ODU dispuestos secuencialmente en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

- 20 Con referencia al séptimo aspecto, en una primera manera de implementación del séptimo aspecto, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

el receptor está configurado específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

- 25 Con referencia al séptimo aspecto, en una segunda manera de implementación del séptimo aspecto,

la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

- 30 En esta forma de realización, tras adquirir un flujo de datos ODU, una primera placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet y envía la trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM puede enviar cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que
- 35 se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet. Tras recibir la trama Ethernet, la segunda placa de comunicaciones puede obtener datos ODU mediante restauración, completándose así la conmutación de los datos ODU entre la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones.

- 40 Puesto que el flujo de datos ODU transporta datos de servicio TDM, la conmutación del flujo de datos ODU desde la primera placa de comunicaciones hasta la segunda placa de comunicaciones se lleva a cabo de manera independiente usando el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet, y la conmutación de un servicio de paquetes se lleva a cabo usando un módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet. Puesto que un retardo de transmisión de un servicio TDM es relativamente
- 45 de servicio TDM hacia la segunda placa de comunicaciones, el servicio TDM no se ve afectado por el retardo de transmisión del servicio de paquetes. De esta manera, cuando el servicio de paquetes y el servicio TDM conmutan en un mismo dispositivo de conmutación, el tiempo requerido para la conmutación del servicio TDM se acorta y el retardo de transmisión del servicio TDM se reduce adicionalmente.

- 50 Breve descripción de los dibujos

- Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención o de la técnica anterior, a continuación se introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran
- 55 simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de procesamiento de datos según una forma de realización de la presente invención.

- 60 La FIG. 2 es un primer diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2a es un segundo diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un tercer diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

5 La FIG. 3a es un cuarto diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de conmutación de datos según una forma de realización de la presente invención.

10 La FIG. 5 es un quinto diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un sexto diagrama estructural esquemático de una placa de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención.

Descripción de las formas de realización

15 A continuación se describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente una parte y no todas las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estarán dentro del
20 alcance de protección de la presente invención.

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de procesamiento de datos que puede reducir el tiempo requerido para conmutar un servicio TDM y reducir adicionalmente el retardo de transmisión del servicio TDM cuando un servicio de paquetes y el servicio TDM conmutan en un mismo dispositivo de
25 conmutación.

El dispositivo de conmutación presenta al menos una placa de servicio de paquetes que está configurada para procesar un servicio de paquetes, una primera placa de comunicaciones, un chip de conmutación Ethernet y una
30 segunda placa de comunicaciones.

La primera placa de comunicaciones puede incluir: una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM, donde el módulo de procesamiento de servicio TDM está configurado para procesar un servicio TDM.

35 La segunda placa de comunicaciones puede incluir: una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM, donde el módulo de procesamiento de servicio TDM está configurado para procesar un servicio TDM.

40 Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de procesamiento de datos que se usa para implementar la conmutación de un servicio TDM en el dispositivo de conmutación. Como se muestra en la FIG. 1, el procedimiento incluye las siguientes etapas:

101. Una primera placa de comunicaciones adquiere un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico (ODU).

45 Por ejemplo, si la primera placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM, una manera de implementar la adquisición del flujo de datos ODU es: tras recibir los datos de servicio TDM, la placa de servicio TDM encapsula los datos de servicio TDM en una ODU con el fin de obtener múltiples datos ODU, donde un flujo de datos formado por los múltiples datos ODU es el flujo de datos ODU. El tipo de los datos de servicio TDM no está limitado.

50 En lo que respecta a una manera de encapsular los datos de servicio TDM en una ODU con el fin de obtener múltiples datos ODU, puede hacerse referencia a la técnica anterior. Como otro ejemplo, si la primera placa de comunicaciones es una placa de línea OTN, una manera de implementar la adquisición del flujo de datos ODU es: la placa de línea OTN puede recibir, a través de una interfaz óptica de la placa de línea OTN, una señal óptica de otro dispositivo; es decir, un dispositivo en el que está ubicada la placa de línea OTN recibe una señal óptica desde otro
55 dispositivo; después, la placa de línea OTN lleva a cabo un procesamiento FEC en datos de la señal óptica, lleva a cabo una operación de desentramado para obtener datos ODU de orden superior mediante restauración, y lleva a cabo una operación de desmultiplexación en los datos ODU de orden superior para obtener múltiples datos ODU de orden inferior, donde un flujo de datos formado por los múltiples datos ODU de orden inferior es el flujo de datos ODU.
60

En cuanto al proceso de implementación del procesamiento FEC, la operación de desentramado y la operación de desmultiplexación, puede hacerse referencia a todas las tecnologías existentes relacionadas, cuyos detalles no se incluyen en el presente documento.

5 102. La primera placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU.

10 La frecuencia de trama fija puede ser cualquier valor seleccionado entre 40.600 veces por segundo y 178.600 veces por segundo. Por ejemplo, con el fin de tener en cuenta tanto un rendimiento de reloj como la capacidad de expansión de la encapsulación, la frecuencia de trama fija puede fijarse a un valor de 116.900 veces por segundo, es decir, el procesamiento de división en particiones se lleva a cabo en los datos ODU 116.900 veces por segundo con el fin de obtener múltiples particiones. Un intervalo de valores de la frecuencia de trama fija puede determinarse según el tamaño de ancho de banda ocupada por los datos ODU de la partición y el tamaño de ancho de banda soportado por una interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones.

15 Por ejemplo, cuando la velocidad de la interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones es de 10 GE y el máximo ancho de banda soportado es de 10 Gbps (no se tiene en cuenta la eficacia de la codificación), la interfaz Ethernet se divide de manera equitativa en 20 subinterfases en las que el ancho de banda de cada subinterfaz es de 500 Mbps y el máximo ancho de banda ocupado por los datos ODU de la partición es de 1,31 Gbps. Los datos ODU de la partición tienen que ocupar 3 subinterfases para su transmisión y, en realidad, el ancho de banda ocupado de cada subinterfaz es de $1,31 \text{ Gbps}/3 = 437 \text{ Mbps}$. Entonces, un valor mínimo de la frecuencia fija es $500 \text{ Mbps}/(1538 \text{ Octeto} * 8) = 40.600$ veces por segundo, donde se obtienen 1538 octetos usando la siguiente fórmula: una longitud máxima de trama Ethernet + octetos ocupados por una separación entre tramas + octetos ocupados por un preámbulo/inicio de delimitador de trama, donde la longitud máxima de trama Ethernet ocupa 1518 octetos y la separación entre tramas y el preámbulo/inicio del delimitador de trama ocupan 20 octetos. El valor máximo de la frecuencia de trama fija es la siguiente: cuando la longitud de trama Ethernet es de 330 octetos, un valor de frecuencia de trama obtenido es de $500 \text{ Mbps}/(350 \text{ Octeto} * 8) = 178.600$ veces por segundo, donde, entre los 350 octetos, la longitud de trama Ethernet ocupa 330 octetos y la separación entre tramas y el preámbulo/inicio de delimitador de trama ocupan 20 octetos. En este caso, el ancho de banda ocupado por un área de carga útil (el área de carga útil se usa para transportar los datos ODU) es de 437 Mbps exactamente.

103. La primera placa de comunicaciones encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet.

35 La trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio (MAC) de destino y un área de carga útil.

Por ejemplo, un formato estándar de una trama Ethernet se muestra en la siguiente Tabla 1:

40

Tabla 1

Separación entre tramas	Preámbulo/inicio de delimitador de trama	Dirección de destino	Dirección de origen	Área de carga útil	Secuencia de comprobación de trama
-------------------------	------------------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------	------------------------------------

45

La dirección de destino se usa para almacenar una dirección MAC de destino, y la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones. La dirección de origen se usa para almacenar una dirección MAC de la primera placa de comunicaciones. En cuanto a la sección y funciones de parámetros tales como la separación entre tramas, el preámbulo/inicio de delimitador de trama y la secuencia de comprobación de trama, puede hacerse referencia a la técnica anterior.

Un formato estándar del área de carga útil se muestra en la siguiente Tabla 2:

50

Tabla 2

Cabecera de carga útil	Datos útiles	Relleno
------------------------	--------------	---------

55

El área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición. Específicamente, la parte de datos de carga útil del área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición, y la parte de cabecera de carga útil se usa para almacenar el número de serie de la partición.

60

El área de carga útil puede tener una longitud fija y también puede tener una longitud variable. Si el área de carga útil tiene una longitud fija, un área de carga útil de longitud fija puede obtenerse añadiendo la parte de relleno a los datos de carga útil de diferentes longitudes; si el área de carga útil tiene una longitud variable, no se necesita el relleno.

La parte de cabecera de carga útil puede almacenar además información de reloj ODU, donde la información de reloj ODU puede ser específicamente una diferencia entre una frecuencia de reloj usada por los datos ODU de la partición y una frecuencia de reloj de sistema de un dispositivo en el que está ubicada la primera placa de comunicaciones. La diferencia puede permitir que la segunda placa de comunicaciones obtenga, mediante restauración y tras recibir la trama Ethernet, un reloj usado por los datos ODU, donde el reloj usado por los datos ODU se usa cuando se envían los datos ODU.

104. La primera placa de comunicaciones envía cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

Además, tanto una interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones como una interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones incluyen al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y las subinterfaces Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones están conectadas al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

Por ejemplo, cuando el máximo ancho de banda soportado por una interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones es de 10 GE, la interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones puede dividirse de manera equitativa en 20 subinterfaces, y el ancho de banda soportado por cada subinterfaz es de 500 Mbps. En la aplicación real, cada subinterfaz Ethernet puede obtener una dirección MAC única mediante una configuración basada en estadísticas. Asimismo, un procesamiento similar se lleva a cabo en la segunda placa de comunicaciones.

Las subinterfaces Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones están conectadas al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet, de modo que la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones pueden comunicarse con el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de sus respectivas subinterfaces Ethernet.

En la etapa 104, el que la primera placa de comunicaciones envíe cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envíe cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, puede sustituirse específicamente por la siguiente manera de implementación:

la primera placa de comunicaciones envía cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

105. El módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet recibe cada trama Ethernet enviada por la primera placa de comunicaciones.

El chip de conmutación Ethernet incluye un módulo de conmutación de servicio de paquetes y un módulo de conmutación de servicio TDM.

En una aplicación real, el chip de conmutación Ethernet existente puede estar dividido de manera lógica en un módulo de conmutación de servicio de paquetes y un módulo de conmutación de servicio TDM. El módulo de conmutación de servicio de paquetes es un módulo que se usa para procesar un servicio de paquetes y está ubicado originalmente en el chip de conmutación Ethernet. El módulo de conmutación de servicio de paquetes está conectado a una interfaz Ethernet de la placa de servicio de paquetes, y se usa para procesar un servicio de paquetes de la placa de servicio de paquetes. El módulo de conmutación de servicio TDM es un módulo de función añadido recientemente que necesita conectarse a interfaces Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones, y se usa para procesar un servicio TDM.

106. El módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

Debe observarse que cuando cada interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones incluye múltiples subinterfaces, la implementación de la etapa 105 también puede ser específicamente: el módulo de conmutación de servicio TDM recibe cada trama Ethernet enviada por una subinterfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones; y la implementación de la etapa 106 también puede ser específicamente: cada trama Ethernet se envía a una subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet. Por ejemplo, cuando la primera placa de comunicaciones tiene que enviar una trama Ethernet desde la subinterfaz Ethernet 2 de la primera placa de comunicaciones a la subinterfaz Ethernet 6 de la segunda placa de comunicaciones, la dirección MAC de destino

transportada en la trama Ethernet se dirige a la subinterfaz Ethernet 6 de la segunda placa de comunicaciones. El módulo de conmutación de servicio TDM recibe cada trama Ethernet enviada por la subinterfaz Ethernet 2 de la primera placa de comunicaciones y envía cada trama Ethernet a la subinterfaz Ethernet 6 de la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

5 107. La segunda placa de comunicaciones recibe tramas Ethernet enviadas por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet y desencapsula las tramas Ethernet para obtener números de serie de las particiones y datos ODU de las particiones.

10 Si la trama Ethernet transporta información de reloj ODU, la información de reloj ODU también se obtiene después de desencapsular cada trama Ethernet.

108. La segunda placa de comunicaciones dispone de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones.

15 109. La segunda placa de comunicaciones restaura los datos ODU dispuestos secuencialmente en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

20 Si la información de reloj ODU se obtiene en la etapa 108, un reloj usado en los datos ODU de cada partición puede restaurarse además según la información de reloj ODU de cada partición.

La información de reloj ODU es una diferencia entre una frecuencia de reloj usada por los datos ODU de la partición y una frecuencia de reloj de sistema de un dispositivo en el que está ubicada la primera placa de comunicaciones. Tanto la primera placa de comunicaciones como la segunda placa de comunicaciones están ubicadas en un mismo dispositivo. Por lo tanto, la segunda placa de comunicaciones puede restaurar, usando la diferencia y la frecuencia de reloj de sistema del dispositivo, la frecuencia de reloj usada por los datos ODU de la partición.

25 Debe observarse que, después de que la segunda placa de comunicaciones obtenga los datos ODU mediante restauración, se lleva a cabo posteriormente un procesamiento diferente según diferentes tipos de la segunda placa de comunicaciones.

30 Por ejemplo, si la segunda placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM, la placa de servicio TDM lleva a cabo un procesamiento de servicio TDM relacionado usando datos de servicio TDM transportados en los datos ODU.

35 Si la segunda placa de comunicaciones es una placa de línea OTN, la placa de línea OTN lleva a cabo una operación de multiplexación en cada dato ODU del flujo de datos ODU que se obtiene mediante restauración, con el fin de obtener cada dato ODU de orden superior; después lleva a cabo una operación de entramado y un procesamiento FEC en cada dato ODU de orden superior con el fin de obtener cada señal óptica; y envía, según un reloj usado por los datos ODU, la señal óptica a otro dispositivo a través de una interfaz óptica de la placa de línea OTN; es decir, un dispositivo en el que está ubicada la placa de línea OTN envía una señal óptica que transporta los datos ODU al otro dispositivo según el reloj usado por los datos ODU.

40 Un dispositivo de conmutación proporcionado en esta forma de realización de la presente invención puede usarse además para implementar la conmutación del servicio de paquetes, que se realiza específicamente como sigue: el módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet se conecta a la interfaz Ethernet de la placa de servicio de paquetes. La placa de servicio de paquetes puede enviar datos de servicio de paquetes al módulo de conmutación de servicio de paquetes, y el módulo de conmutación de servicio de paquetes recibe los datos de servicio de paquetes enviados por la placa de servicio de paquetes y envía los datos de servicio de paquetes a una placa de servicio de paquetes objetivo, completándose así la conmutación del servicio de paquetes.

45 En esta forma de realización de la presente invención, un proceso en el que el dispositivo de conmutación se usa para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en el servicio de paquetes es idéntico al procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes de la técnica anterior, cuyos detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

50 Según el procedimiento proporcionado en esta forma de realización, tras adquirir un flujo de datos ODU, una primera placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet y envía la trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM puede enviar cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet. Tras recibir la trama Ethernet, la segunda placa de comunicaciones puede obtener datos ODU mediante restauración, completándose así la conmutación de los datos ODU entre la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones.

Puesto que el flujo de datos ODU transporta datos de servicio TDM, la conmutación del flujo de datos ODU desde la primera placa de comunicaciones hasta la segunda placa de comunicaciones se lleva a cabo de manera independiente usando el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet, y la conmutación de un servicio de paquetes se lleva a cabo usando un módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet. Puesto que el retardo de transmisión de un servicio TDM es relativamente pequeño, cuando el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet conmuta los datos de servicio TDM hacia la segunda placa de comunicaciones, el servicio TDM no se ve afectado por el retardo de transmisión del servicio de paquetes. De esta manera, el tiempo requerido para conmutar el servicio TDM se acorta y el retardo de transmisión del servicio TDM se reduce adicionalmente cuando el servicio de paquetes y el servicio TDM conmutan en un mismo dispositivo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención proporciona una placa de comunicaciones, donde la placa de comunicaciones presenta una interfaz Ethernet 40, y la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

Como se muestra en la FIG. 2, la placa de comunicaciones incluye:

- una unidad de adquisición 21, configurada para adquirir un flujo de datos ODU;
- una unidad de división en particiones 22, configurada para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU;
- una unidad de encapsulación 23, configurada para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección MAC de destino y un área de carga útil, donde el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y
- para una descripción detallada de la trama Ethernet y del área de carga útil de la trama Ethernet puede hacerse referencia a la anterior etapa 103; y
- una unidad de envío 24, configurada para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet incluye además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes.

En esta forma de realización, tras adquirir un flujo de datos ODU, una placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet y envía la trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet. Por lo tanto, el módulo de conmutación de servicio TDM puede enviar cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, de modo que tras recibir la trama Ethernet, la segunda placa de comunicaciones puede obtener datos ODU mediante restauración, completándose así la conmutación de los datos ODU desde la placa de comunicaciones hasta el chip de conmutación Ethernet.

Además, como se muestra en la FIG. 2a, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet (subinterfaces Ethernet 201 y 202-20i en la FIG. 2a, donde $i \geq 1$ e i es un entero positivo), cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

La unidad de envío está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

En lo que respecta a la placa de comunicaciones mostrada en la FIG. 2, puede hacerse referencia a la descripción relacionada de la primera placa de comunicaciones del procedimiento mostrado en la FIG. 1.

Una forma de realización de la presente invención proporciona además una placa de comunicaciones, donde la placa de comunicaciones presenta una interfaz Ethernet 60, y la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

Como se muestra en la FIG. 3, la placa de comunicaciones incluye:

- 5 una unidad de recepción 31, configurada para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección MAC de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de una partición y el número de serie de la partición; y
- para una descripción detallada de la trama Ethernet y del área de carga útil de la trama Ethernet puede hacerse referencia a la anterior etapa 103;
- una unidad de desencapsulación 32, configurada para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones;
- 10 una unidad de ordenación 33, configurada para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y
- una unidad de procesamiento de restauración 34, configurada para restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en
- 15 particiones.

En esta forma de realización, tras recibir una trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, una placa de comunicaciones desencapsula tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones, dispone de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones, y después restaura los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, completándose así la conmutación de los datos ODU desde el chip de conmutación Ethernet hasta la placa de comunicaciones.

20

- 25 Además, como se muestra en la FIG. 3a, una interfaz Ethernet 30 de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet (subinterfases Ethernet 301 y 302-30i en la FIG. 3a, donde $i \geq 1$ e i es un entero positivo), cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y
- 30 la unidad de recepción está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

En lo que respecta a la placa de comunicaciones mostrada en la FIG. 3, puede hacerse referencia a la descripción relacionada de la segunda placa de comunicaciones del procedimiento mostrado en la FIG. 1.

35

Debe observarse que una función de la placa de comunicaciones mostrada en la FIG. 2 y una función de la placa de comunicaciones mostrada en la FIG. 3 pueden implementarse integrándose en una misma placa de comunicaciones, y también pueden implementarse usando dos placas de comunicaciones independientes, respectivamente.

40

Como se muestra en la FIG. 4, una forma de realización de la presente invención proporciona un dispositivo de conmutación de datos, donde el dispositivo de conmutación de datos incluye:

- una placa de servicio de paquetes 41 que presenta una interfaz Ethernet 410;
- 45 una primera placa de comunicaciones 43 que presenta una interfaz Ethernet 430;
- una segunda placa de comunicaciones 44 que presenta una interfaz Ethernet 440; y
- un chip de conmutación Ethernet 42 que incluye un módulo de conmutación de servicio de paquetes 421 y un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, 422, donde el módulo de conmutación de servicio de paquetes 421 está conectado a la interfaz Ethernet 410 de la placa de servicio de paquetes, y el módulo de conmutación de servicio TDM 422 está conectado a la interfaz Ethernet 430 de la primera placa de comunicaciones y a la interfaz Ethernet 440 de la segunda placa de comunicaciones; donde
- 50 la placa de servicio de paquetes 41 está configurada para enviar datos de servicio de paquetes al módulo de conmutación de servicio de paquetes, o recibir datos de servicio de paquetes enviados por el módulo de conmutación de servicio de paquetes, o realizar un procesamiento en los datos de servicio de paquete;
- 55 el módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet 42 está configurado para recibir los datos de servicio de paquetes enviados por la placa de servicio de paquetes, y enviar los datos de servicio de paquetes a una placa de servicio de paquetes objetivo;
- la primera placa de comunicaciones 43 está configurada para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU; llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según

5 una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continua del flujo de datos ODU; encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM;

10 el módulo de conmutación de servicio TDM 421 del chip de conmutación Ethernet está configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por la primera placa de comunicaciones y enviar cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet; y

15 la segunda placa de comunicaciones 44 está configurada para recibir cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones; disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

20 En un dispositivo de conmutación de datos proporcionado en esta forma de realización, tras adquirir un flujo de datos ODU, una primera placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet y envía la trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM puede enviar cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet. Tras recibir la trama Ethernet, la segunda placa de comunicaciones puede obtener datos ODU mediante restauración, completándose así la conmutación de los datos ODU entre la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones.

30 Puesto que el flujo de datos ODU transporta datos de servicio TDM, la conmutación del flujo de datos ODU desde la primera placa de comunicaciones hasta la segunda placa de comunicaciones se lleva a cabo de manera independiente usando el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet, y la conmutación de un servicio de paquetes se lleva a cabo usando un módulo de conmutación de servicio de paquetes del chip de conmutación Ethernet. Puesto que el retardo de transmisión de un servicio TDM es relativamente pequeño, cuando el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet conmuta los datos de servicio TDM hacia la segunda placa de comunicaciones, el servicio TDM no se ve afectado por el retardo de transmisión del servicio de paquetes. De esta manera, el tiempo requerido para conmutar el servicio TDM se acorta y el retardo de transmisión del servicio TDM se reduce adicionalmente cuando el servicio de paquetes y el servicio TDM conmutan en un mismo dispositivo de conmutación.

40 Además, la interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones 43 incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

45 la primera placa de comunicaciones 43 está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

La interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones 44 incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

50 la segunda placa de comunicaciones 44 está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

55 Además, la primera placa de comunicaciones 43 es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM; y

60 la segunda placa de comunicaciones 44 es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

Como se muestra en la FIG. 5, una forma de realización de la presente invención proporciona una placa de comunicaciones, donde la placa de comunicaciones incluye: un procesador 51, un receptor 52, un transmisor 53, una memoria 54, un bus 5000 y un circuito de control 5001.

5 El receptor 52 está configurado para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU.

El procesador 51 está configurado para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición incluye una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU.

10 El procesador 51 está configurado además para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición.

15 El transmisor 53 está configurado para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet incluye además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes. La memoria 54 está configurada para almacenar temporalmente cada partición o trama Ethernet.

20 En esta forma de realización, tras adquirir un flujo de datos ODU, una placa de comunicaciones lleva a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, encapsula por separado cada partición en una trama Ethernet y envía la trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM puede enviar cada trama Ethernet a una segunda placa de comunicaciones a la que se dirige una dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet. Tras recibir la trama Ethernet, la segunda placa de comunicaciones puede obtener datos ODU mediante restauración, completándose así la conmutación de los datos ODU desde la placa de comunicaciones al chip de conmutación Ethernet.

Debe observarse que el receptor 52 y el transmisor 53 pueden acoplarse a una antena.

35 El circuito de control 5001 está configurado para proporcionar un controlador para cada hardware de la placa de comunicaciones de modo que cada hardware pueda funcionar con normalidad.

40 En una implementación específica de esta forma de realización, la memoria incluye al menos una o más de las siguientes memorias: una memoria de solo lectura, una memoria de acceso aleatorio y una memoria de acceso aleatorio no volátil. La memoria proporciona instrucciones y datos al procesador.

45 El procesador puede ser un chip de circuito integrado y tener capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, cada etapa de los procedimientos anteriores puede completarse mediante un circuito lógico integrado de hardware en el procesador o mediante instrucciones en forma de software. Las instrucciones pueden implementarse y controlarse junto con el procesador y se usan para llevar a cabo los procedimientos dados a conocer por las formas de realización de la presente invención. El anterior procesador también puede ser un procesador general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro componente lógico programable, una puerta discreta, un componente de lógica de transistor o un componente discreto de hardware.

50 El procesador general antes mencionado puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser además cualquier procesador convencional, un descodificador o similar. Las etapas de los procedimientos dados a conocer en las formas de realización de la presente invención pueden ejecutarse directamente por un procesador de hardware o ejecutarse por una combinación de módulos de hardware y software en un procesador. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento conocido en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable y borrable eléctricamente o un registro.

60 Además, todos los componentes de hardware de la placa de comunicaciones están acoplados entre sí usando un sistema de bus 5000, donde el sistema de bus 5000 puede incluir además un bus de energía, un bus de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos. Sin embargo, para facilitar la descripción, varios buses se marcan como el sistema de bus 5000 en la FIG. 5.

65 Además, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

El transmisor 53 está configurado específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

5 Además, la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

10 Como se muestra en la FIG. 6, una forma de realización de la presente invención proporciona además una placa de comunicaciones, donde la placa de comunicaciones incluye: un procesador 61, un receptor 62, una memoria 64, un bus 6000 y un circuito de control 6001.

15 El receptor 62 está configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición.

20 El procesador 61 está configurado para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones.

El procesador 61 está configurado además para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones.

25 El procesador 61 está configurado además para restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

La memoria 64 está configurada para almacenar temporalmente los datos ODU de cada partición o trama Ethernet.

30 En esta forma de realización, tras recibir una trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, una placa de comunicaciones desencapsula tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones, dispone de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones, y después restaura los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, completándose así la conmutación de los datos ODU desde el chip de conmutación Ethernet a la placa de comunicaciones.

Debe observarse que el receptor 62 puede acoplarse a una antena.

40 El circuito de control 6001 está configurado para proporcionar un controlador para cada hardware de la placa de comunicaciones de modo que cada hardware pueda funcionar con normalidad.

45 En una implementación específica de esta forma de realización, la memoria incluye al menos uno o más de los siguientes dispositivos de memoria: una memoria de solo lectura, una memoria de acceso aleatorio o una memoria de acceso aleatorio no volátil. La memoria proporciona instrucciones y datos al procesador.

50 El procesador puede ser un chip de circuito integrado y tener capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, cada etapa de los procedimientos anteriores puede completarse mediante un circuito lógico integrado de hardware en el procesador o mediante instrucciones en forma de software. Las instrucciones pueden implementarse y controlarse junto con el procesador y se usan para llevar a cabo los procedimientos dados a conocer por las formas de realización de la presente invención. El anterior procesador también puede ser un procesador general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro componente lógico programable, una puerta discreta, un componente de lógica de transistor, o un componente discreto de hardware.

55 El procesador general antes mencionado puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser además cualquier procesador convencional, un descodificador o similar. Las etapas de los procedimientos dados a conocer en las formas de realización de la presente invención pueden ejecutarse directamente por un procesador de hardware o ejecutarse por una combinación de módulos de hardware y software en un procesador. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento conocido en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable y borrrable eléctricamente o un registro.

65 Además, todos los componentes de hardware de la placa de comunicaciones están acoplados entre sí usando un sistema de bus 6000, donde el sistema de bus 6000 puede incluir además un bus de energía, un bus de control y un

bus de señales de estado, además de un bus de datos. Sin embargo, para facilitar la descripción, varios buses se marcan como el sistema de bus 6000 en la FIG. 6.

5 Además, una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones incluye al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

10 El receptor 62 está configurado específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

10 Además, la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

15 En función de las anteriores descripciones de las maneras de implementación, un experto en la técnica puede entender claramente que la presente invención puede implementarse mediante software junto con hardware universal necesario, o solamente mediante hardware. En la mayoría de casos, la primera opción es la manera de implementación preferida. En base a lo expuesto, las soluciones técnicas de la presente invención, esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior pueden implementarse en forma de producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento legible, tal como un disco flexible, un disco duro o un disco
20 óptico de un ordenador, e incluye varias instrucciones para hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) lleve a cabo los procedimientos descritos en las formas de realización de la presente invención.

25 Las anteriores descripciones son simplemente maneras de implementación específicas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución fácilmente concebida por un experto en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de datos, aplicado en una primera placa de comunicaciones que está ubicada en un mismo dispositivo que una segunda placa de comunicaciones, que comprende:

5 adquirir (101), mediante la primera placa de comunicaciones, un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU;

10 llevar a cabo (102), mediante la primera placa de comunicaciones, un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición comprende una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU;

15 encapsular por separado (103), mediante la primera placa de comunicaciones, cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

20 enviar (104), mediante la primera placa de comunicaciones, cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que tanto una interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones como una interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones comprenden al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y las subinterfaces Ethernet de la primera placa de comunicaciones y la segunda placa de comunicaciones están conectadas al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

25 el envío de cada trama Ethernet, mediante la primera placa de comunicaciones, a un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, comprende:

30 enviar, mediante la primera placa de comunicaciones, cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a una subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet.

3. Un procedimiento de procesamiento de datos, que comprende:

40 recibir, mediante una segunda placa de comunicaciones, cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición;

45 desencapsular (107), mediante la segunda placa de comunicaciones, tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones;

disponer de manera secuencial (108), mediante la segunda placa de comunicaciones según los números de serie de las particiones, los datos ODU de las particiones; y

50 restaurar (109), mediante la segunda placa de comunicaciones según una frecuencia de trama fija, los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que una interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

la recepción de cada trama Ethernet, mediante una segunda placa de comunicaciones, enviada por un módulo de conmutación de servicio TDM de un chip de conmutación Ethernet, comprende:

5 recibir, mediante la segunda placa de comunicaciones de la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

5. Una placa de comunicaciones, que comprende:

10 una unidad de adquisición (21), configurada para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU;

una unidad de división en particiones (22), configurada para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición comprende una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU;

15 una unidad de encapsulación (23), configurada para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

20 una unidad de envío (24), configurada para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet comprende además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes.

25 6. La placa de comunicaciones según la reivindicación 5, en la que una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

30 la unidad de envío está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

35 7. La placa de comunicaciones según la reivindicación 5, donde la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

8. Una placa de comunicaciones, que comprende:

40 una unidad de recepción (31), configurada para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición;

45 una unidad de desencapsulación (32), configurada para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones;

una unidad de ordenación (33), configurada para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y

50 una unidad de procesamiento de restauración (34), configurada para restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

55 9. La placa de comunicaciones según la reivindicación 8, en la que una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

la unidad de recepción está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

10. La placa de comunicaciones según la reivindicación 8, en la que:

la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

11. Un dispositivo de conmutación de datos, que comprende:

una placa de servicio de paquetes (41) que presenta una interfaz Ethernet (410);

una primera placa de comunicaciones (43) y una segunda placa de comunicaciones (44), cada una de las cuales presenta una interfaz Ethernet; y

un chip de conmutación Ethernet (42) que comprende un módulo de conmutación de servicio de paquetes (421) y un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, (422) donde el módulo de conmutación de servicio de paquetes (421) está conectado a la interfaz Ethernet (410) de la placa de servicio de paquetes (41), y el módulo de conmutación de servicio TDM (422) está conectado a las interfaces Ethernet (430, 440) de la primera placa de comunicaciones (43) y la segunda placa de comunicaciones (44); donde

la placa de servicio de paquetes (41) está configurada para enviar datos de servicio de paquetes al módulo de conmutación de servicio de paquetes (421), o recibir datos de servicio de paquetes enviados por el módulo de conmutación de servicio de paquetes (421), o realizar un procesamiento en los datos de servicio de paquetes;

el módulo de conmutación de servicio de paquetes (421) del chip de conmutación Ethernet (42) está configurado para recibir los datos de servicio de paquetes enviados por la placa de servicio de paquetes (41), y enviar los datos de servicio de paquetes a una placa de servicio de paquetes objetivo;

la primera placa de comunicaciones (43) está configurada para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU; llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición comprende una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU; encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la segunda placa de comunicaciones (44) y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM (422);

el módulo de conmutación de servicio TDM (422) del chip de conmutación Ethernet (42) está configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por la primera placa de comunicaciones (43) y enviar cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones (44) a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet; y

la segunda placa de comunicaciones (44) está configurada para recibir cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM (422) del chip de conmutación Ethernet (42); desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de las particiones y los datos ODU de las particiones; disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de la partición; y restaurar los datos ODU dispuestos de manera secuencial en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

12. El dispositivo de conmutación de datos según la reivindicación 11, en el que la interfaz Ethernet de la primera placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

la primera placa de comunicaciones está configurada específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

13. El dispositivo de conmutación de datos según la reivindicación 11, en el que la interfaz Ethernet de la segunda placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

la segunda placa de comunicaciones está configurada específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

14. El dispositivo de conmutación de datos según la reivindicación 11, donde la primera placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM; y

5 la segunda placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

15. Una placa de comunicaciones, que comprende:

10 un receptor (52), configurado para adquirir un flujo de datos de unidad de datos de canal óptico, ODU; un procesador (51), configurado para llevar a cabo un procesamiento de división en particiones en el flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, con el fin de obtener varias particiones, donde cada partición comprende una sección de datos ODU continuos del flujo de datos ODU; donde

15 el procesador (51) está configurado además para encapsular por separado cada partición en una trama Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia una segunda placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos ODU de la partición y el número de serie de la partición; y

20 un transmisor (53), configurado para enviar cada trama Ethernet a un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, de modo que el módulo de conmutación de servicio TDM envía cada trama Ethernet a la segunda placa de comunicaciones a la que se dirige la dirección MAC de destino transportada en la trama Ethernet, donde el chip de conmutación Ethernet comprende además un módulo de conmutación de servicio de paquetes que está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un servicio de paquetes.

25 16. La placa de comunicaciones según la reivindicación 15, en la que una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

30 el transmisor está configurado específicamente para enviar cada trama Ethernet al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet a través de la al menos una subinterfaz Ethernet.

35 17. La placa de comunicaciones según la reivindicación 15, donde la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

18. Una placa de comunicaciones, que comprende:

40 un receptor (62), configurado para recibir cada trama Ethernet enviada por un módulo de conmutación de servicio de multiplexación por división de tiempo, TDM, de un chip de conmutación Ethernet, donde la trama Ethernet transporta al menos una dirección de control de acceso al medio, MAC, de destino y un área de carga útil, donde la dirección MAC de destino se dirige hacia la placa de comunicaciones y el área de carga útil se usa para almacenar los datos de unidad de datos de canal óptico, ODU, de una partición y el número de serie de la partición; y

45 un procesador (61), configurado para desencapsular tramas Ethernet para obtener los números de serie de particiones y los datos ODU de las particiones; donde

el procesador (61) está configurado además para disponer de manera secuencial los datos ODU de las particiones según los números de serie de las particiones; y

50 el procesador (61) está configurado además para restaurar los datos ODU dispuestos secuencialmente en las particiones formando un flujo de datos ODU según una frecuencia de trama fija, donde la frecuencia de trama fija es una frecuencia de trama fija utilizada en el procesamiento de división en particiones.

55 19. La placa de comunicaciones según la reivindicación 18, en la que una interfaz Ethernet de la placa de comunicaciones comprende al menos una subinterfaz Ethernet, donde cada subinterfaz Ethernet presenta una dirección MAC única, y la subinterfaz Ethernet de la placa de comunicaciones está conectada al módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet; y

el receptor está configurado específicamente para recibir, desde la subinterfaz Ethernet, cada trama Ethernet enviada por el módulo de conmutación de servicio TDM del chip de conmutación Ethernet.

20. La placa de comunicaciones según la reivindicación 18, en la que:

- 5 la placa de comunicaciones es una placa de servicio TDM que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM o una placa de línea OTN que presenta un módulo de procesamiento de servicio TDM.

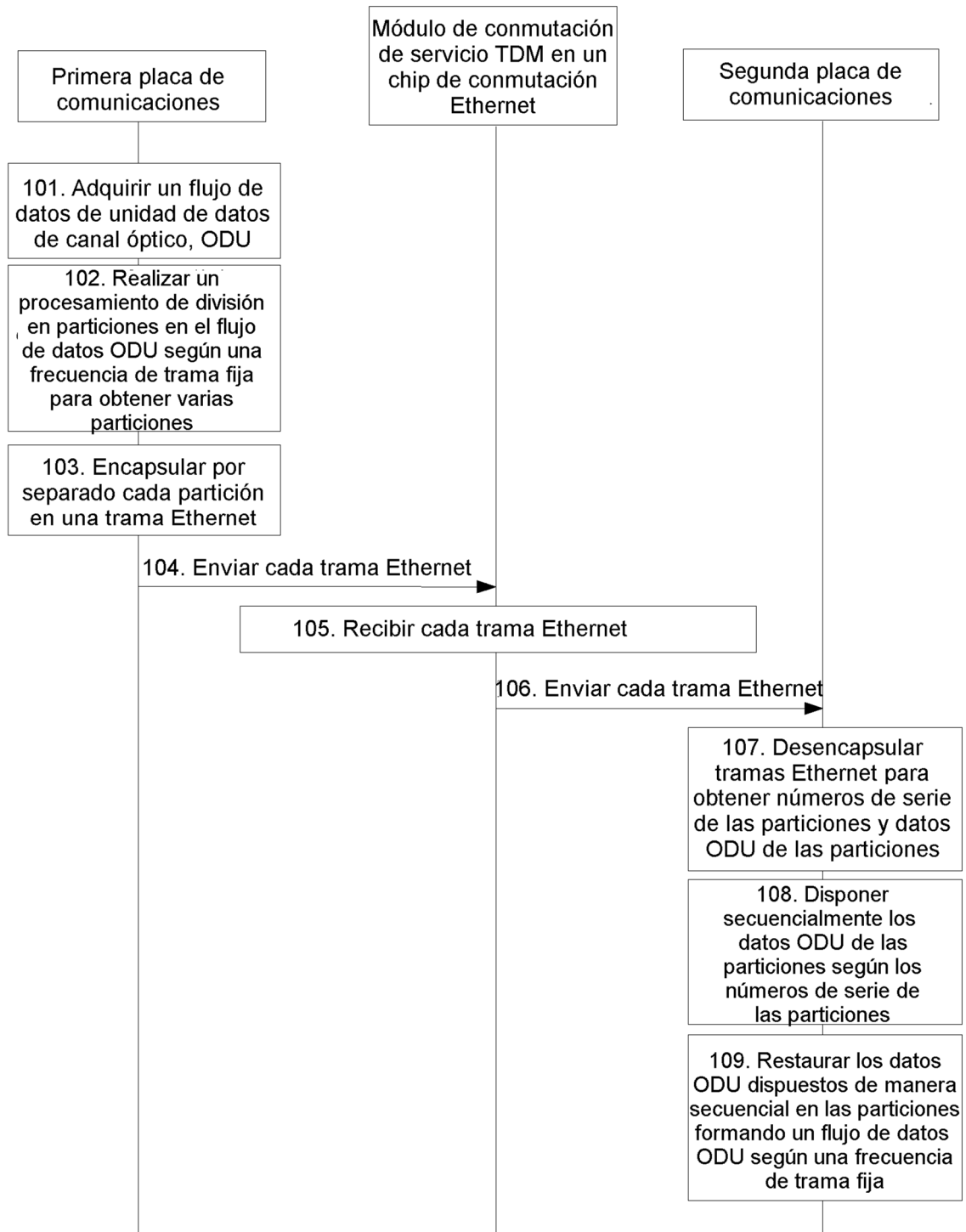


FIG. 1

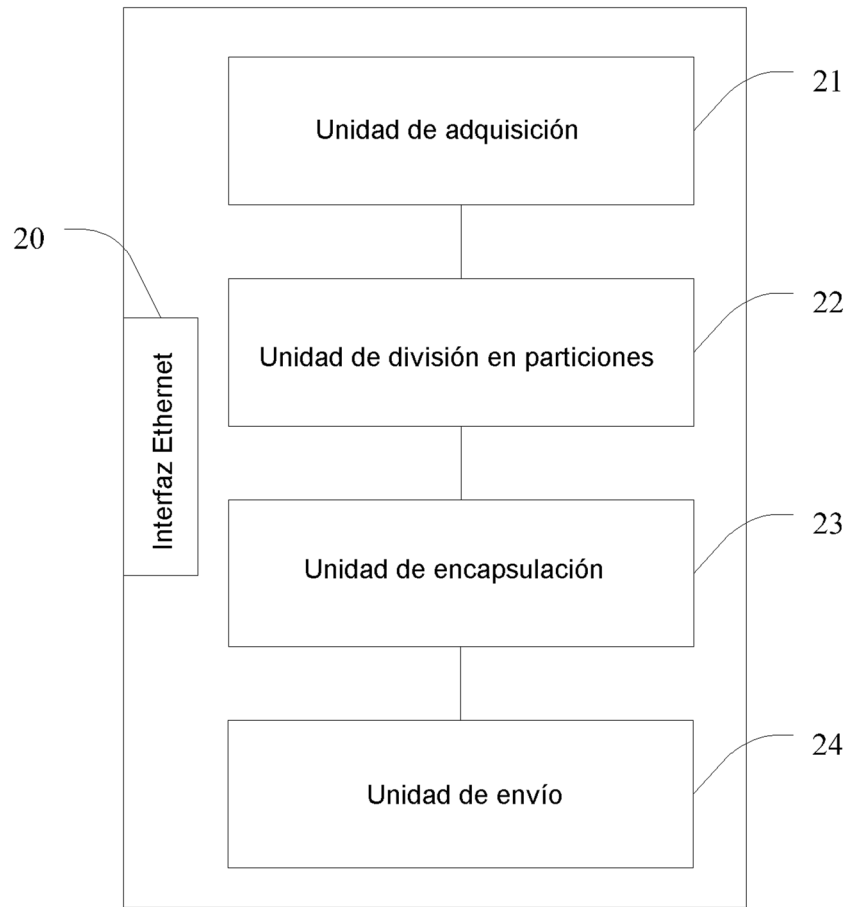


FIG. 2

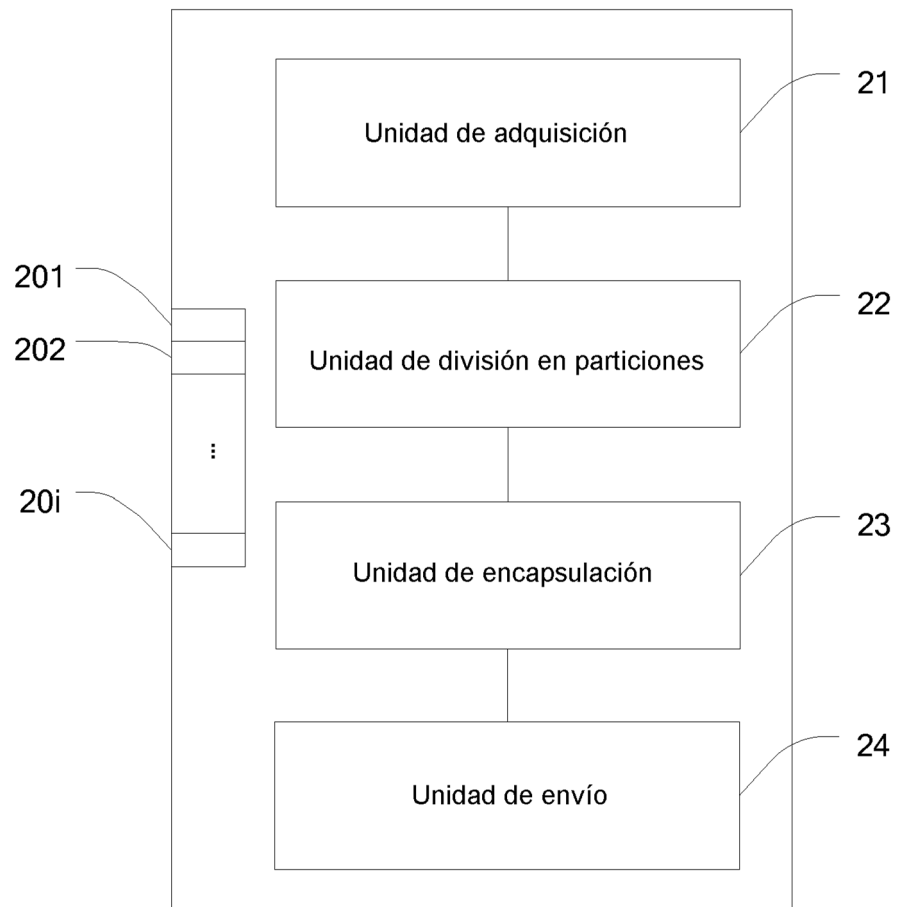


FIG. 2a

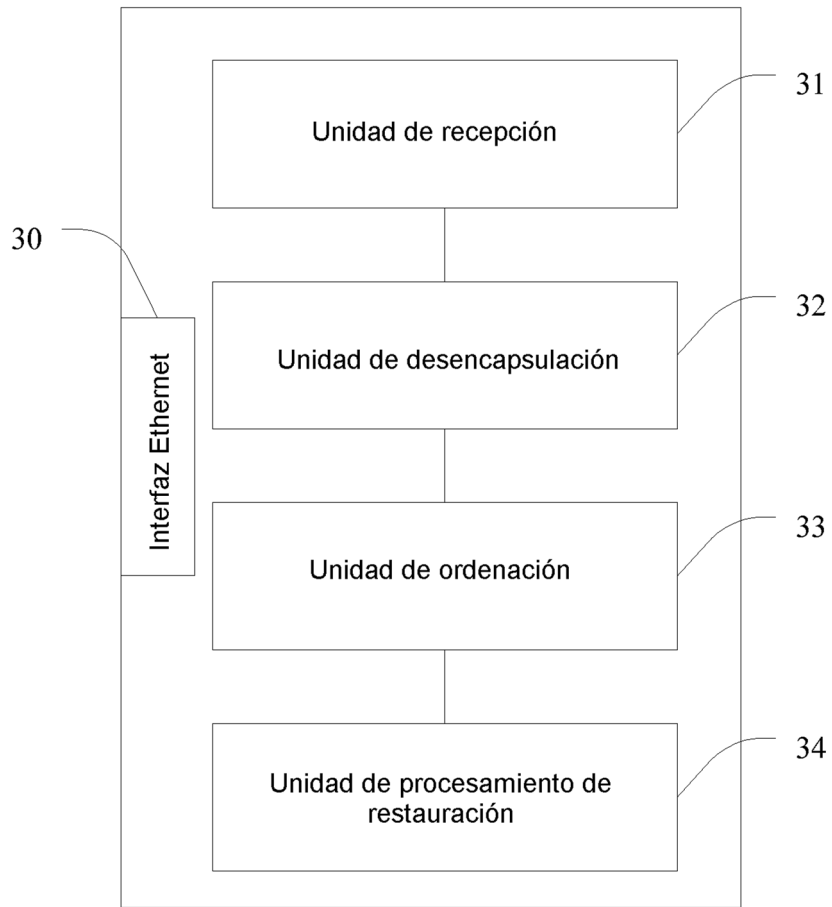


FIG. 3

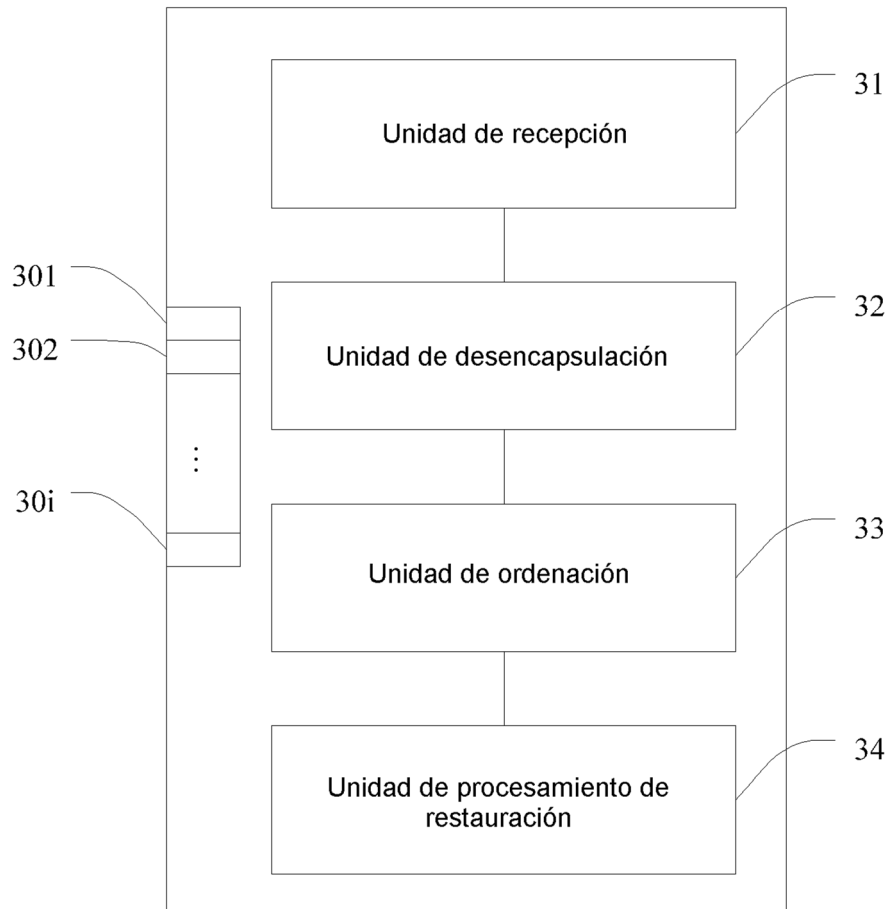


FIG. 3a

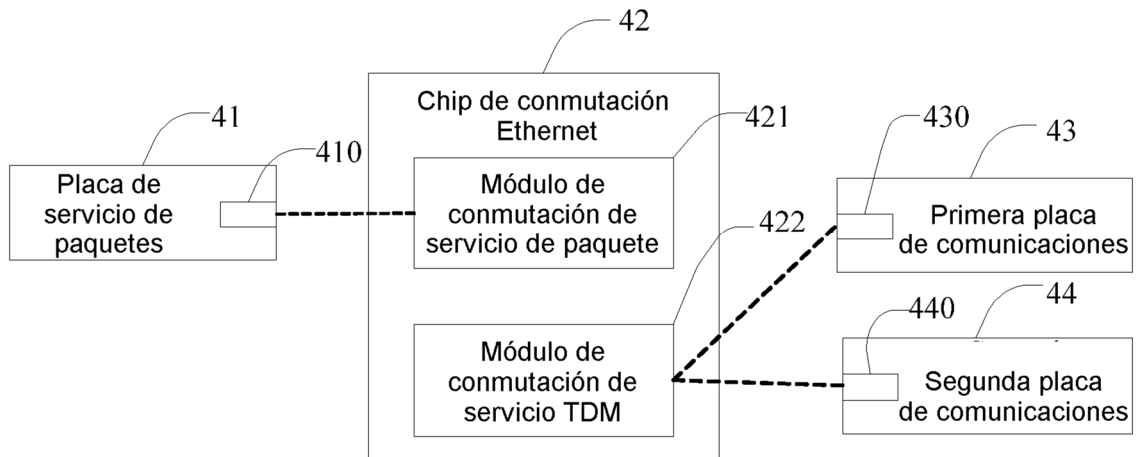


FIG. 4

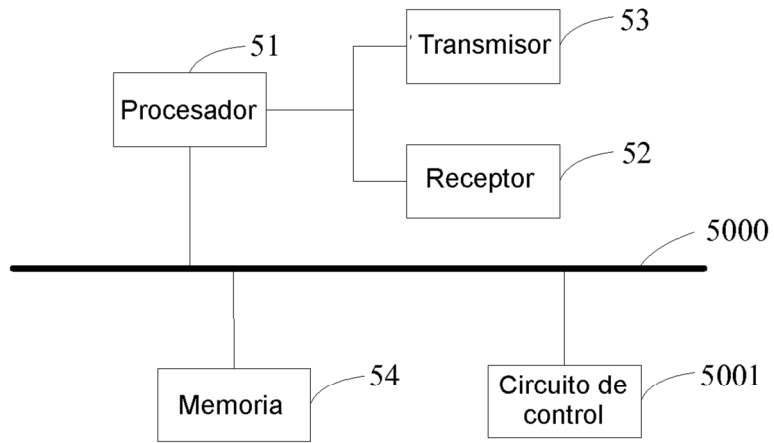


FIG. 5

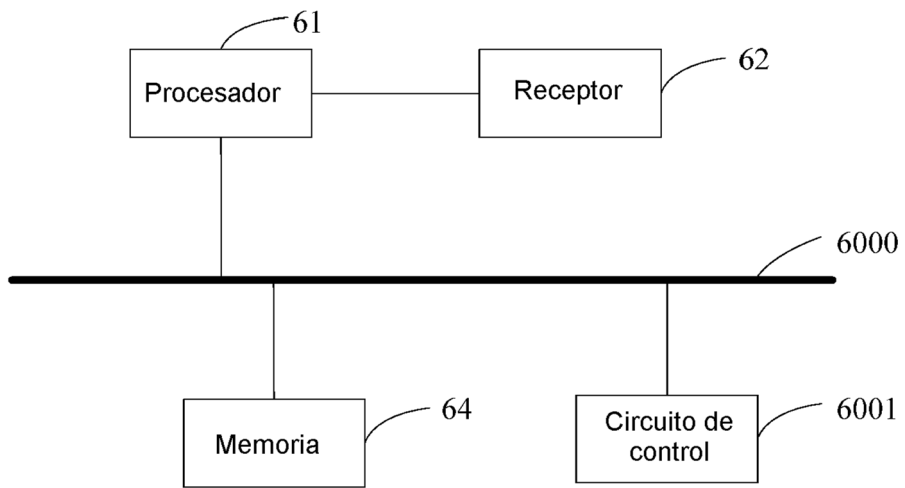


FIG. 6