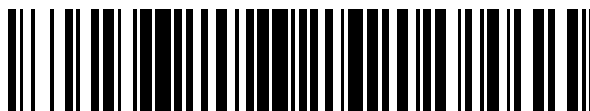


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 002**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2009 PCT/CN2009/070068**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10048791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2009 E 09822984 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2352254**

54 Título: **Método y aparato para transmitir mensaje de administración y mantenimiento de operaciones de capa física**

30 Prioridad:

27.10.2008 CN 200810175116

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

20.03.2018

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

ZHANG, WEILIANG

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 660 002 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).

Método y aparato para transmitir mensaje de administración y mantenimiento de operaciones de capa física
DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de la comunicación, y en particular a un método y un aparato para transmitir un mensaje de administración y mantenimiento de operaciones de capa física (PLOAM) de una red óptica pasiva.

10 **Antecedentes de la invención**

Un sistema de red óptica pasiva con capacidad de gigabits (GPON) generalmente consiste en terminal(es) de línea óptica (OLT), unidad(es) de red óptica (ONU) y una red de distribución óptica (ODN). La ODN generalmente está en una estructura de punto a multipuntos; y un OLT se conecta a una pluralidad de ONU mediante la ODN.

15 El sistema de GPON puede realizar una operación de administración entre la(s) ONU y OLT de una capa de convergencia de transmisión mediante el mensaje de PLOAM. La Figura 1 muestra un diagrama esquemático del formato del mensaje de PLOAM. Como se muestra en la Figura 1, la longitud fija del mensaje es de 13 bytes, en los que la ID de ONU ocupa 1 byte, un tipo de mensaje (ID de mensaje) ocupa 1 byte, contenidos de mensaje (datos) ocupan 10 bytes y comprobación de redundancia cíclica (CRC) ocupa 1 byte.

20 El mensaje de PLOAM se transmite en una trama de convergencia de transmisión de GPON (GTC). La Figura 2 muestra la estructura de una trama de GTC de enlace descendente, que incluye un enlace descendente de bloque de control físico (PCBD) y una cabida útil de GTC, en el que PLOAMd representa un PLOAM de enlace descendente y ocupa 13 bytes. La Figura 3 muestra la estructura de una trama de GTC de enlace ascendente, que incluye: una sobrecarga de modo de ráfaga, un encabezamiento de ráfaga, una sobrecarga de GTC y una cabida útil de GTC, en el que PLOAMu representa un PLOAM de enlace ascendente y se transmite opcionalmente en la trama de GTC de enlace ascendente.

30 En la actualidad, los mensajes de PLOAM pueden dividirse en los siguientes tres tipos de acuerdo con la longitud de los contenidos de mensaje.

1. El mensaje de PLOAM con contenidos de mensaje cortos que es menos de 10 bytes. Por ejemplo, el mensaje de PLOAM, Encrypted_Port-ID mostrado en la Tabla 1, se adapta para configurar si un GEM-PORT está cifrado; los contenidos de mensaje del mensaje ocupan 3 bytes; y el mensaje incluye tres partes de un octeto, un contenido y una descripción.

35 2. El mensaje de PLOAM sin contenidos de mensaje. Por ejemplo, el mensaje de PLOAM, Request_Key mostrado en la Tabla 2, se adapta para notificar a ONU que generen y transmitan una nueva clave; los contenidos de mensaje del mensaje ocupan 0 bytes; y el mensaje incluye tres partes de un octeto, un contenido y una descripción. Para los anteriores dos tipos de los mensajes, aunque la longitud de los contenidos de mensaje es menor de 10 bytes, los restantes bytes no pueden soportar otros contenidos, por lo tanto, se provoca un desaprovechamiento de ancho de banda.

Tabla 1. Mensaje de Encrypted_Port-ID

Mensaje de Encrypted_Port-ID		
Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID	Mensaje directo a una ONU
2	00001000	Identificación de mensaje "Encrypted_Port-ID"
3	xxxxxxba	a = 1: Cifrado a = 0: No Cifrado b = 1. Si b = 0, la ONU debería ignorar el mensaje.
4	abcdefgh	abcdefgh = Port-ID[11..4]
5	ijkl0000	ijkl = Port-ID[3..0]
6	No especificado	
7	No especificado	
8-12	No especificado	

45

Tabla 2. Mensaje de Request_Key

Mensaje de Request_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID	Mensaje directo a una ONU
2	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
3-12	No especificado	

3. El mensaje de PLOAM con contenidos de mensaje largos que es más de 10 bytes y debe transmitirse mediante una pluralidad de mensajes de PLOAM. Por ejemplo, el mensaje de PLOAM, Encryption_Key mostrado en la Tabla 3, incluye tres partes de un octeto, un contenido y una descripción y se adapta para transmitir una nueva clave (la longitud de la clave es de 16 bytes) de una ONU a un OLT; por lo tanto, necesita transmitirse una clave en dos fragmentos y cada uno de los dos fragmentos se transmite a través de un Mensaje de Encryption_Key y se especifica.

Ya que cada una de las tramas de GTC envía un mensaje de PLOAM como mucho en el sistema de GPON, la información con los contenidos de mensaje de más de 10 bytes debe enviarse varias veces, que seguramente prolongan el tiempo de interacción y reduce la fiabilidad de la interacción.

Tabla 3. Mensaje de Encryption_Key

Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID	Indica la ONU que obtiene este mensaje
2	0000101	Identificación de mensaje "Mensaje de Encryption_Key"
3	Key_Index	Índice que indica qué clave de ONU transporta este mensaje
4	Frag_Index	Índice que indica qué parte de la clave transporta este mensaje (Nota)
5	KeyBYTE0	Byte 0 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
6	KeyBYTE1	Byte 1 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
7	KeyBYTE2	Byte 2 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
8	KeyBYTE3	Byte 3 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
9	KeyBYTE4	Byte 4 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
10	KeyBYTE5	Byte 5 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
11	KeyBYTE6	Byte 6 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
12	KeyBYTE7	Byte 7 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)

Puede concluirse a partir de lo anterior que el mensaje de PLOAM en los actuales sistemas de GPON no es flexible en formato; y existen muchos problemas tales como desaprovechar el ancho de banda, prolongar el tiempo de mensaje de interacción y reducir a fiabilidad de interacción de mensaje.

El documento US 2004/208631 A1, el documento EP 1 096 731 A1 y el documento EP 1 179 965 A1 proporcionan respectivas soluciones técnicas; sin embargo, el problema anteriormente mencionado aún sigue sin resolverse.

Sumario de la invención

Para los problemas de desaprovechar el ancho de banda, prolongar el tiempo de mensaje de interacción y reducir a fiabilidad de interacción de mensaje resultados a partir de que el mensaje de PLOAM no es flexible en formato en la técnica anterior, la presente invención tiene por objeto proporcionar una solución mejorada para transmitir el mensaje de PLOAM para resolver al menos uno de los problemas anteriores.

Se proporciona un método para transmitir un mensaje de PLOAM de acuerdo con un aspecto de la presente invención, incluyendo: unir múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada en un grupo de mensajes de una manera predeterminada y transmitir el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de red óptica pasiva con capacidad de gigabits.

Se proporciona un método para transmitir un mensaje de PLOAM de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, incluyendo: dividir un mensaje con una longitud de contenidos de mensaje mayor que una longitud predeterminada en múltiples fragmentos de mensajes, unir los múltiples fragmentos de mensaje en un grupo de mensajes de una manera predeterminada y enviar el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de red óptica pasiva con capacidad de gigabits.

Se proporciona un aparato para transmitir un mensaje de PLOAM de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, incluyendo: un medio de adquisición, configurado para adquirir múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada; un medio de establecimiento, configurado para establecer los múltiples mensajes adquiridos mediante el medio de adquisición como un grupo de mensajes de una manera predeterminada; y un medio de transmisión configurado para transmitir el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de red óptica pasiva con capacidad de gigabits.

Se proporciona un aparato para transmitir un mensaje de PLOAM de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, incluyendo: un medio de división, configurado para dividir un mensaje con una longitud de contenidos de mensaje mayor que una longitud predeterminada en múltiples fragmentos de mensajes; un medio de establecimiento, configurado para establecer los múltiples fragmentos de mensaje en el medio de división como un grupo de mensajes de una manera predeterminada; y un medio de transmisión, configurado para transmitir el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de red óptica pasiva con capacidad de gigabits.

Por medio de al menos una de las anteriores soluciones técnicas, la presente invención hace el mensaje de PLOAM más flexible en formato uniendo múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada en un grupo de mensajes o dividiendo un mensaje con la longitud de los contenidos de mensaje mayor que una longitud predeterminada en múltiples fragmentos de mensajes y uniendo los múltiples fragmentos de mensaje en un grupo de mensajes, de modo que se solucionan los problemas de desaprovechar el ancho de banda, prolongar el tiempo de mensaje de interacción y reducir a fiabilidad de interacción de mensaje en la técnica anterior, por lo tanto, la ocupación de ancho de banda se reduce de forma efectiva, se reduce el tiempo de interacción de mensaje y se mejora la fiabilidad de la interacción de mensaje.

Las otras características y ventajas de la presente invención se describirán en detalles en lo sucesivo y serán en parte obvias en la memoria descriptiva o se entenderán implementando la presente invención. El objeto y las otras ventajas de la presente invención se realizarán y obtendrán mediante la estructura especificada mediante la memoria descriptiva escrita, reivindicaciones y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos ilustrados en este punto proporcionan una comprensión adicional de la presente invención y forman una parte de la presente solicitud. Las realizaciones ejemplares y la descripción de las mismas se usan para explicar la presente invención sin limitar indebidamente el alcance de la presente invención, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático del formato de un mensaje de PLOAM en un sistema de GPON en la técnica relacionada;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de la estructura de una trama de GTC de enlace descendente en el sistema de GPON en la técnica relacionada;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de la estructura de una trama de GTC de enlace ascendente en el sistema de GPON en la técnica relacionada;

la Figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato para transmitir el mensaje de la realización 4 de la presente invención; y

la Figura 5 es un diagrama de bloques de un aparato para transmitir el mensaje de la realización 5 de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

35 Visión de conjunto de la función

En las realizaciones de la presente invención, múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada se unen en un grupo de mensajes o cada fragmento de mensaje con la longitud de contenidos de mensaje mayor que la longitud predeterminada se une en un grupo de mensajes, de modo que el grupo de mensajes puede transmitirse en una trama de GTC. En comparación con la técnica anterior, las realizaciones de la presente invención pueden evitar el desaprovechamiento de ancho de banda, reducir el tiempo de mensaje de interacción y mejorar la fiabilidad de interacción de mensaje.

La presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos y las realizaciones en lo sucesivo. Se ha de observar que las realizaciones preferidas descritas en el presente documento se usan meramente para describir y explicar la presente invención sin limitar indebidamente la presente invención. Debería explicarse que las realizaciones de la presente solicitud y las características de las mismas pueden combinarse entre sí si no entran en conflicto.

50 Realización 1

En esta realización, para los problemas provocados por la transmisión del primer y segundo tipos de los mensajes de PLOAM en la técnica anterior, se proporciona un método para transmitir el mensaje de PLOAM: unir múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada en un grupo de mensajes y transmitir el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de GPON.

Preferentemente, la longitud predeterminada en este documento es la longitud de contenidos de mensaje (DATOS) en el formato establecido del mensaje de PLOAM en la técnica anterior y es de 10 bytes.

Se ha de observar que la presente realización no se adapta únicamente al sistema de GPON sino también la PON de siguiente generación desarrollada sobre la base de la GPON. Además, el mensaje de PLOAM en el sistema de GPON tiene una longitud de formato de mensaje de 13 bytes y una longitud de los contenidos de mensaje de 10 bytes. Esta realización no limita la longitud de formato de mensaje de PLOAM y la longitud de cada uno de los contenidos en el mensaje de PLOAM y, si se extiende, el formato de mensaje de PLOAM de la PON de nueva

generación desarrollada sobre la base de la GPON aún se adapta en la presente realización.

En esta realización, múltiples mensajes de PLOAM con contenidos de mensaje cortos y la suma de los contenidos de mensaje menor de 10 bytes pueden unirse en un mensaje de PLOAM de 13 bytes y enviarse en una trama de GTC como un grupo de mensajes de PLOAM, en la que la manera de unión (es decir, la manera predeterminada anteriormente) puede incluir, pero sin limitación, las siguientes maneras.

Manera 1: contenidos relacionados con PLOAM de los múltiples mensajes se establecen secuencialmente en el grupo de mensajes, es decir, los múltiples mensajes de PLOAM se unen en una forma del formato de un mensaje de PLOAM completo, en el que cada uno del mensaje de PLOAM incluye una ID de ONU completa, una ID de mensaje, DATOS y una CRC.

La Tabla 4 muestra una manera de unión de los mensajes de PLOAM completos de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la Tabla 4, se muestra la unión de dos mensajes de PLOAM en un formato completo, en la que ID1 de ONU, ID1 de mensaje, Datos1 y CRC1 representan un primer mensaje de PLOAM e ID2 de ONU, ID2 de mensaje, Datos2 y CRC2 representan un segundo mensaje de PLOAM.

Tabla 4. Manera de Unión de los Mensajes de PLOAM Completos

ID1 de ONU
ID1 de mensaje
Datos1
CRC1
ID2 de ONU
ID2 de mensaje
Datos2
CRC2

Debería explicarse que la unión de más mensajes de PLOAM en el formato completo aún se adapta en la presente realización. Los múltiples mensajes de PLOAM unidos de esta manera pueden interceptarse y enviarse en múltiples grupos de mensajes de PLOAM.

Manera 2: un código de comprobación común de los múltiples mensajes se establece en el grupo de mensajes y contenidos relacionados con PLOAM de los múltiples mensajes, excepto para el código de comprobación común, se establecen para cada uno de los mensajes; es decir, los mensajes de PLOAM que comparten una CRC se unen, en el que cada uno de los mensajes de PLOAM incluye una ID de ONU, una ID de mensaje y Datos, y todos los mensajes de PLOAM unidos comparten una CRC.

La Tabla 5 muestra una manera de unión de los mensajes de PLOAM con una CRC común de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la Tabla 5, se muestra la unión de dos mensajes de PLOAM que comparten una CRC, en la que (ID1 de ONU, ID1 de mensaje y Datos1) representa un primer mensaje de PLOAM, (ID2 de ONU, ID2 de mensaje y datos2) representa un segundo mensaje de PLOAM y estos dos mensajes de PLOAM comparten el CRC que viene a continuación del segundo mensaje de PLOAM.

Tabla 5. Manera de Unión de los Mensajes de PLOAM que Comparten una CRC

ID1 de ONU
ID1 de mensaje
Datos1
ID2 de ONU
ID2 de mensaje
Datos2
CRC

Por ejemplo, en el sistema GPON actual, el OLT y ONU necesitan cambiar la clave periódicamente para garantizar la seguridad de interacción de información, específicamente, el OLT inicia un proceso de actualización de clave enviando un mensaje de Request_Key a la ONU, en el que el mensaje de Request_Key es el anterior mensaje de PLOAM del segundo tipo.

Múltiples mensajes de Request_Key se unen de la manera de unión de compartir una CRC mostrada en la Tabla 6 y se envían a diferentes ONU respectivamente. Como se muestra en la Figura 6, el 1^{er} y 2^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU1; el 3^{er} y 4^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU2; el 5^o y 6^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU3; el 7^o y 8^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU4; el 9^o y 10^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU5; el 11^o y 12^o bytes representan el mensaje de Request_Key enviado a ONU6; y el 13^{er} byte representa la CRC

compartida con los seis mensajes de Request_Key.

Tabla 6. Manera de Unión de los Múltiples Mensajes de Request_Key

Mensajes de Request_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID1	Mensaje directo a una ONU1
2	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
3	ONU-ID2	Mensaje directo a una ONU2
4	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
5	ONU-ID3	Mensaje directo a una ONU3
6	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
7	ONU-ID4	Mensaje directo a una ONU4
8	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
9	ONU-ID5	Mensaje directo a una ONU5
10	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
11	ONU-ID6	Mensaje directo a una ONU6
12	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
13	CRC	

5 Se ha de observar que la unión de más mensajes de PLOAM que comparten más CRC aún se adapta en la presente realización. Los expertos en la materia pueden unir fácilmente más mensajes de PLOAM que comparten la CRC de acuerdo con la anterior descripción; y no se proporcionará más descripción en este punto.

10 Manera 3: un código de comprobación común y una dirección de destino común de los múltiples mensajes se establecen en el grupo de mensajes y contenidos de PLOAM de los múltiples mensajes, excepto el código de comprobación común y la dirección de destino común, se establecen para cada uno de los mensajes; es decir, los mensajes de PLOAM que comparten la ID de ONU y la CRC se unen, en el que cada uno de los mensajes de PLOAM incluye una ID de mensaje y Datos, y todos los mensajes de PLOAM unidos comparten una ID de ONU y una CRC.

15 La Tabla 7 muestra una manera de unión de los mensajes de PLOAM que comparten una ID de ONU y una CRC de acuerdo con presente invención. Como se muestra en la Tabla 7, dos mensajes de PLOAM se unen de la manera de unión de compartir una ID de ONU y una CRC, en el que (ID1 de mensaje y Datos1) es un primer mensaje de PLOAM; (ID2 de mensaje y Datos2) es un segundo mensaje de PLOAM; y los dos mensajes de PLOAM comparten una ID de ONU y una CRC.

Tabla 7. Manera de Unión de los Mensajes de PLOAM que Comparten una ID de ONU y una CRC

ID de ONU
ID1 de mensaje
Datos1
ID2 de mensaje
Datos2
CRC

25 Por ejemplo, en el sistema GPON actual, un OLT puede configurar un GEM-PORT específico como un modo de cifrado mediante un mensaje de PLOAM (Encrypted_Port-ID) y a continuación envía otro mensaje de PLOAM (Request_Key) para hacer que un ONU genere una nueva clave, en el que el mensaje de Encrypted_Port-ID es el anterior mensaje de PLOAM del primer tipo; y el mensaje de Request_Key es el anterior mensaje de PLOAM del segundo tipo.

30 Los mensajes de PLOAM de Encrypted_Port-ID y Request_Key se unen de la manera de unión de los mensajes de PLOAM que comparten una ID de ONU y una CRC mostrada en la Tabla 8. Como se muestra en la Tabla 8, el 1^{er} byte (ID de ONU) es la ID de ONU de destino común de la Encrypted_Port-ID y los mensajes de Request_Key; el 2^o a 5^o bytes son los contenidos de mensaje del mensaje de Encrypted_Port-ID; el 6^o byte es los contenidos de mensaje del mensaje de Request_Key; el 7^o a 12^o bytes son bytes reservados; y el 13^{er} byte es la CRC común de la Encrypted_Port-ID y los mensajes de Request_Key.

Tabla 8. Manera de Unión de Encrypted_Port-ID y Mensajes de Request_Key

Mensaje de Encrypted_Port-ID y Request_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID	Mensaje directo a una ONU
2	00001000	Identificación de mensaje "Encrypted_Port-ID"
3	Xxxxxxba	a = 1: Cifrado

Mensaje de Encrypted_Port-ID y Request_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
		a = 0: No Cifrado b = 1. Si b = 0, la ONU debería ignorar el mensaje.
4	Abcdefgh	abcdefgh = Port-ID [11..4]
5	ijkl0000	ijkl = Port-ID[3..0]
6	00001101	Identificación de mensaje "Request_Key"
7	No especificado	
8-12	No especificado	
13	CRC	

Se ha de observar que la unión de más mensajes de PLOAM que comparten una ID de ONU y una CRC aún se adapta en la presente realización.

- 5 En las tres maneras de unión anteriores, ya que múltiples mensajes de PLOAM comparten una ID de ONU en la tercera manera, la dirección de destino de los múltiples mensajes de PLOAM en la tercera manera debería ser la misma, sin embargo, tal limitación no se define en la primera y segunda maneras.

10 A partir de la anterior descripción puede concluirse que, en comparación con la técnica anterior, los contenidos portantes del mensaje se aumentan y la ocupación de ancho de banda se ahorra en la realización de la presente invención uniendo los mensajes con la longitud de los contenidos de mensaje menor que la longitud predeterminada en un grupo de mensajes para transmisión.

Realización 2

15 En la presente realización, para resolver el problema provocado mediante la transmisión del mensaje de PLOAM del tercer tipo, se proporciona un método para transmitir un mensaje de PLOAM: dividir un mensaje con una longitud de contenidos de mensaje mayor que una longitud predeterminada en múltiples fragmentos de mensajes, unir los múltiples fragmentos de mensaje en un grupo de mensajes de una manera predeterminada y enviar el grupo de mensajes en una trama de convergencia de transmisión de GPON.

20 Es decir, para los múltiples mensajes de PLOAM generados debido a contenidos de mensaje más largos (aproximadamente 10 bytes), los múltiples mensajes de PLOAM generados se unen en un grupo de mensajes de PLOAM y a continuación se envían en una trama de GTC.

25 Por ejemplo, en el sistema GPON actual, la longitud de los contenidos de mensaje de una nueva clave enviadas desde una ONU a un OLT es de 16 bytes, por lo tanto, es necesario dividir el mensaje en dos mensajes de PLOAM en la técnica anterior, en el que cada uno de los mensajes de PLOAM se envía en una trama de GTC y el mensaje necesita transmitirse dos veces.

30 En esta realización, los dos mensajes de PLOAM de la clave se envían en una trama de GTC y se unen. Como se muestra en la Tabla 9, el 1^{er} a 13^{er} bytes representan un primer mensaje de Encryption_Key; los 14^o a 26^o bytes representan un segundo mensaje de Encryption_Key; y los dos mensajes de Encryption_Key se envían en una trama de GTC de enlace ascendente al mismo tiempo.

Tabla 9. Dos Mensajes de PLOAM de clave Enviados en una Trama de GTC

Mensajes de Encryption_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
1	ONU-ID	Indica la ONU que obtiene este mensaje
2	00000101	Identificación de mensaje "Mensaje de Encryption_Key"
3	Key_Index	Índice que indica qué clave de ONU transporta este mensaje
4	Frag_Index = 1	Índice que indica qué parte de la clave transporta este mensaje (Nota)
5	KeyBYTE0	Byte 0 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
6	KeyBYTE1	Byte 1 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
7	KeyBYTE2	Byte 2 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
8	KeyBYTE3	Byte 3 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
9	KeyBYTE4	Byte 4 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
10	KeyBYTE5	Byte 5 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
11	KeyBYTE6	Byte 6 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
12	KeyBYTE7	Byte 7 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
13	CRC	
14	ONU-ID	Indica la ONU que obtiene este mensaje
15	00000101	Identificación de mensaje "Mensaje de Encryption_Key"

Mensajes de Encryption_Key		
Octeto	Contenido	Descripción
16	Key_Index	Índice que indica qué clave de ONU transporta este mensaje
17	Frag_Index = 2	Índice que indica qué parte de la clave transporta este mensaje (Nota)
18	KeyBYTE0	Byte 0 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
19	KeyBYTE1	Byte 1 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
20	KeyBYTE2	Byte 2 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
21	KeyBYTE3	Byte 3 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
22	KeyBYTE4	Byte 4 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
23	KeyBYTE5	Byte 5 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
24	KeyBYTE6	Byte 6 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
25	KeyBYTE7	Byte 7 de fragmento (Frag_Index) de Clave (Key_Index)
26	CRC	

En la anterior descripción, se unen múltiples mensajes de PLOAM generados debido a contenidos de mensaje más largos en un grupo de mensajes de PLOAM y se envían en una trama de GTC; por lo tanto, la realización, en comparación con la técnica anterior en la que necesitan enviarse múltiples mensajes de PLOAM en múltiples

- 5 Tramas de GTC muchas veces, puede reducir el tiempo de interacción de mensaje y mejorar la fiabilidad de la interacción de mensaje.

Realización 3

- 10 En esta realización, se proporciona y aplica un mensaje PLOAM extendido a la anterior realización 2. Múltiples mensajes de PLOAM relacionados en un formato predeterminado pueden unirse en el mensaje PLOAM extendido, en el que el formato predeterminado puede ser preferentemente el formato de los mensajes de PLOAM en la técnica anterior, es decir, incluyendo una ID de ONU, una ID de mensaje, Datos y una CRC.
- 15 Como se describe en la realización 2, en la técnica anterior, un mensaje de PLOAM con contenidos de mensaje largos (aproximadamente 10 bytes) necesita dividirse en múltiples mensajes de PLOAM. Ya que un mensaje de PLOAM puede enviarse únicamente en una trama, el mensaje de PLOAM con los contenidos de mensaje largos necesita enviarse muchas veces para enviarse a un extremo opuesto.
- 20 En esta realización, ya que se extiende la longitud del mensaje de PLOAM, que hace que los múltiples mensajes de PLOAM divididos anteriores puedan unirse en el mensaje PLOAM extendido, el mensaje de PLOAM con los contenidos de mensaje largos pueden enviarse a un extremo opuesto enviando únicamente el mensaje PLOAM extendido en una trama de GTC de enlace ascendente una vez. Mediante el mensaje PLOAM extendido, se reduce el tiempo de interacción de mensaje y se mejora la fiabilidad de la interacción de mensaje.

- 25

Realización 4

- 30 En esta realización, se proporciona y adapta un aparato para transmitir un mensaje de PLOAM para implementar el método en la realización anterior 1. La Figura 4 es un diagrama de bloques del aparato de la presente realización. El aparato se describirá con referencia a la Figura 4 en detalle en lo sucesivo.

Como se muestra en la Figura 4, el aparato para transmitir el mensaje incluye: un medio de adquisición 40, un medio de establecimiento 42 y un medio de transmisión 44. Las funciones de los medios se describirán respectivamente en lo sucesivo.

- 35 El medio de adquisición 40 se configura para adquirir múltiples mensajes con una suma de la longitud de contenidos de mensaje menor que una longitud predeterminada; y preferentemente, la longitud predeterminada en este documento es la longitud de DATOS en el formato del mensaje de PLOAM en la técnica anterior, que es de 10 bytes;

- 40 El medio de establecimiento 42, conectado al medio de adquisición 40, se configura para establecer los múltiples mensajes adquiridos mediante el medio de adquisición como un grupo de mensajes de una manera predeterminada.

- 45 En lo anterior, la manera predeterminada usada por el medio de establecimiento 42 puede ser las siguientes maneras.

Manera 1: se establecen secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM de cada uno de los mensajes en el grupo de mensajes.

- 50 Manera 2: se establece un código de comprobación común de los múltiples mensajes en el grupo de mensajes; y los contenidos relacionados con PLOAM, excepto el código de comprobación común de los múltiples mensajes, se establecen secuencialmente para cada uno de los mensajes.

Manera 3: se establecen una dirección de destino común y el código de comprobación común de los múltiples mensajes en el grupo de mensajes; y los contenidos relacionados con PLOAM, excepto la dirección de destino común y el código de comprobación común de los múltiples mensajes, se establecen secuencialmente para cada uno de los mensajes.

5 Las tres maneras se han descrito en detalle en la realización anterior 1 y no necesitan descripción adicional en este documento.

10 El medio de transmisión 44, conectado al medio de establecimiento 42, se configura para transmitir el grupo de mensajes en el medio de establecimiento 42 en una trama de convergencia de transmisión de GPON.

Se ha de observar que pueden combinarse todos o dos cualquiera del medio de adquisición, medio de establecimiento y medio de transmisión, a los que la presente invención no se limita.

15 A partir de la anterior descripción puede concluirse que, en comparación con la técnica anterior, se añaden los contenidos portantes del mensaje y se ahorra la ocupación de ancho de banda uniendo los mensajes con contenidos de mensaje menores que la longitud predeterminada en un grupo de mensajes para transmisión.

20 Realización 5

En esta realización, se proporciona y usa un aparato para transmitir un mensaje de PLOAM para implementar el método en la realización anterior 2. La Figura 5 es un diagrama de bloques del aparato de la presente realización. El aparato se describirá con referencia a la Figura 5 en detalle en lo sucesivo.

25 Como se muestra en la Figura 5, el aparato para transmitir mensaje incluye un medio de división 50, un medio de establecimiento 52 y un medio de transmisión 54. Las funciones de los medios se describirán respectivamente en lo sucesivo.

30 El medio de división 50 se configura para dividir un mensaje con la longitud de los contenidos de mensaje mayor que una longitud predeterminada en múltiples fragmentos de mensajes. De forma similar a la de las realizaciones anteriores 1-4, preferentemente la longitud predeterminada es la longitud de los DATOS en el formato del mensaje de PLOAM en la técnica anterior y es de 10 bytes.

35 El medio de establecimiento 52, conectado al medio de división 50, se configura para establecer los múltiples fragmentos de mensaje en el medio de división como un grupo de mensajes de una manera predeterminada. Preferentemente, cada uno de los fragmentos de mensaje se carga en contenidos de mensaje del formato de un mensaje de PLOAM de la manera predeterminada, en el que el formato del mensaje de PLOAM transporta secuencialmente la siguiente información: una ID de ONU (dirección de destino), una ID de mensaje (tipo de mensaje), Datos (contenidos de mensaje) y una CRC (código de comprobación); y múltiples formatos de los mensajes de PLOAM se disponen secuencialmente uno a uno para formar el grupo de mensajes. El proceso de establecimiento específico es similar al de la realización 2 y no necesita descripción adicional en este documento.

45 El medio de transmisión 54, conectado al medio de establecimiento 52, se configura para transmitir el grupo de mensajes en el medio de establecimiento 52 en una trama de GTC.

Se ha de observar que pueden combinarse todos o dos cualquiera del medio de división, medio de establecimiento y medio de envío, a los que no se limita la presente invención.

50 En la anterior descripción, múltiples mensajes de PLOAM generados debido a los contenidos de mensaje más largos se unen en un grupo de mensajes de PLOAM y envían en una trama de GTC; por lo tanto, la realización, en comparación con la técnica anterior en la que múltiples mensajes de PLOAM necesitan enviarse en múltiples Tramas de GTC muchas veces, puede reducir el tiempo de interacción de mensaje y mejorar la fiabilidad de la interacción de mensaje.

55 Para resumir, se mejora la capacidad portante del mensaje de PLOAM y se aumenta la relación de utilización del ancho de banda uniendo mensajes de PLOAM con menos contenidos de mensaje en un mensaje de PLOAM para transmisión; y se reduce el tiempo de interacción de mensaje y se mejora la fiabilidad de la interacción de mensaje uniendo múltiples mensajes de PLOAM relacionados generados debido a los más contenidos de mensaje de un mensaje de PLOAM en un mensaje PLOAM extendido para transmisión.

60 Obviamente, los expertos en la materia entenderán que etapas individuales de la presente invención pueden implementarse con dispositivos informáticos generales, que pueden integrarse en un único dispositivo informático o distribuido en red formado por una pluralidad de dispositivos informáticos, opcionalmente, pueden implementarse usando códigos de programa ejecutables por dispositivos informáticos, por lo tanto pueden almacenarse en

dispositivos de memoria para ejecución por los dispositivos informáticos o implementarse haciendo los mismos en módulo de circuito integrado respectivamente o haciendo varios medios o etapas en un único IC. Por lo tanto, la presente invención no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir un mensaje de administración y mantenimiento de operaciones de capa física (PLOAM), comprendiendo dicho método:

5 unir múltiples mensajes en un grupo de mensajes de una manera predeterminada, en el que una suma de una longitud de contenido de los múltiples mensajes es menor que una longitud predeterminada; o unir múltiples fragmentos de mensaje en un grupo de mensajes mediante otra manera predeterminada, en el que los múltiples fragmentos de mensaje se obtienen dividiendo un mensaje y una longitud de contenido del mensaje es mayor que la longitud predeterminada;
 10 y transmitir el grupo de mensajes en una trama de Convergencia de Transmisión de Red Óptica Pasiva con capacidad de Gigabits, GTC;
 en el que la manera predeterminada es una de las tres maneras siguientes:

- 15 establecer secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM de cada uno de los mensajes en el grupo de mensajes, en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: una dirección de destino, un tipo de mensaje, los contenidos de mensaje y un código de comprobación;
- 20 establecer secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM de cada uno de los mensajes en el grupo de mensajes, en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: una dirección de destino, un tipo de mensaje y los contenidos de mensaje; y establecer un código de comprobación común de los múltiples mensajes;
- 25 establecer una dirección de destino común relacionada con PLOAM y un código de comprobación común relacionado con PLOAM de los múltiples mensajes en el grupo de mensajes y establecer secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM para cada uno de los mensajes; en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: un tipo de mensaje y los contenidos de mensaje;

dicha otra manera predeterminada es:

30 cargar cada uno de los fragmentos de mensaje en contenidos de mensaje del formato de un mensaje de PLOAM, en el que el formato del mensaje de PLOAM transporta secuencialmente la siguiente información: una dirección de destino, un tipo de mensaje, contenidos de mensaje y un código de comprobación; y disponer secuencialmente múltiples formatos de los mensajes de PLOAM uno a uno para formar el grupo de mensajes.

35 2. El método de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 1, **caracterizado porque** la longitud predeterminada es un valor fijo y es 10 bytes en un sistema de red óptica pasiva con capacidad de gigabits.

40 3. El método de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el grupo de mensajes se carga en el formato del mensaje de PLOAM y tiene una longitud no mayor que la longitud de formato del formato del mensaje de PLOAM.

4. Un aparato para transmitir un mensaje de administración y mantenimiento de operaciones de capa física (PLOAM), comprendiendo dicho aparato:

45 un medio de adquisición (40), configurado para adquirir múltiples mensajes o múltiples fragmentos de mensajes, en el que una suma de una longitud de contenido de los múltiples mensajes es menor que una longitud predeterminada, los múltiples fragmentos de mensaje se obtienen dividiendo un mensaje y una longitud de contenido del mensaje es mayor que la longitud predeterminada;
 50 un medio de establecimiento (42), configurado para establecer los múltiples mensajes adquiridos mediante el medio de adquisición de una manera predeterminada o los múltiples fragmentos de mensaje adquiridos mediante el medio de adquisición de otra manera predeterminada, como un grupo de mensajes; y
 un medio de transmisión (44), configurado para transmitir el grupo de mensajes en una trama de Convergencia de Transmisión de Red Óptica Pasiva con capacidad de Gigabits, GTC;
 en el que la manera predeterminada es una de las tres maneras siguientes:

- 55 establecer secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM de cada uno de los mensajes en el grupo de mensajes, en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: una dirección de destino, un tipo de mensaje, los contenidos de mensaje y un código de comprobación;
- 60 establecer secuencialmente contenidos relacionados con PLOAM de cada uno de los mensajes en el grupo de mensajes, en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: una dirección de destino, un tipo de mensaje y los contenidos de mensaje; y
- establecer un código de comprobación común de los múltiples mensajes;
- establecer una dirección de destino común relacionada con PLOAM y un código de comprobación común relacionado con PLOAM de los múltiples mensajes en el grupo de mensajes y establecer secuencialmente

contenidos relacionados con PLOAM para cada uno de los mensajes; en el que los contenidos relacionados con PLOAM comprenden: un tipo de mensaje y los contenidos de mensaje; dicha otra manera predeterminada es:

5 cargar cada uno de los fragmentos de mensaje en contenidos de mensaje del formato de un mensaje de PLOAM, en el que el formato del mensaje de PLOAM transporta secuencialmente la siguiente información: una dirección de destino, un tipo de mensaje, contenidos de mensaje y un código de comprobación; y disponer secuencialmente múltiples formatos de los mensajes de PLOAM uno a uno para formar el grupo de mensajes.

10

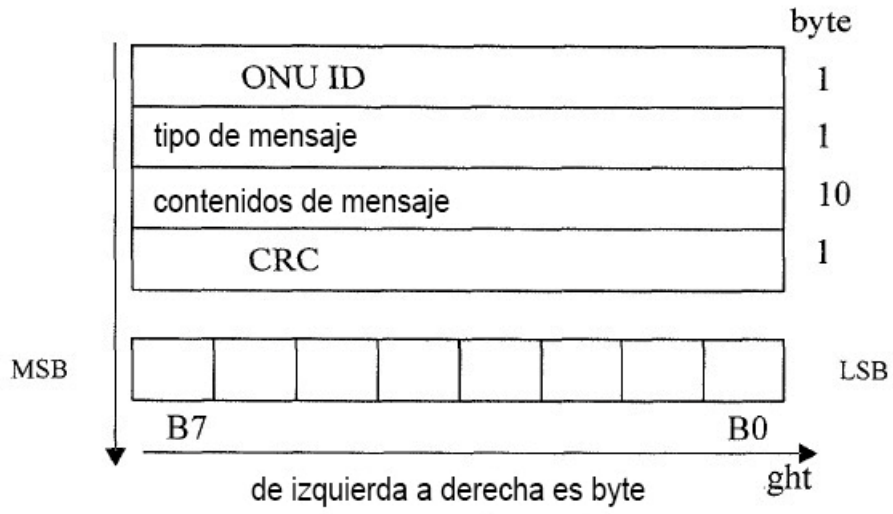


Fig. 1

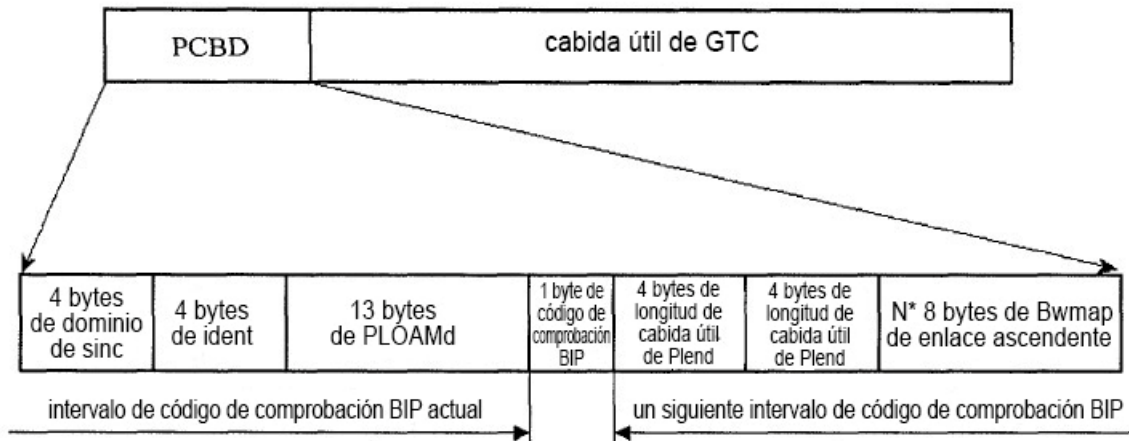


Fig. 2

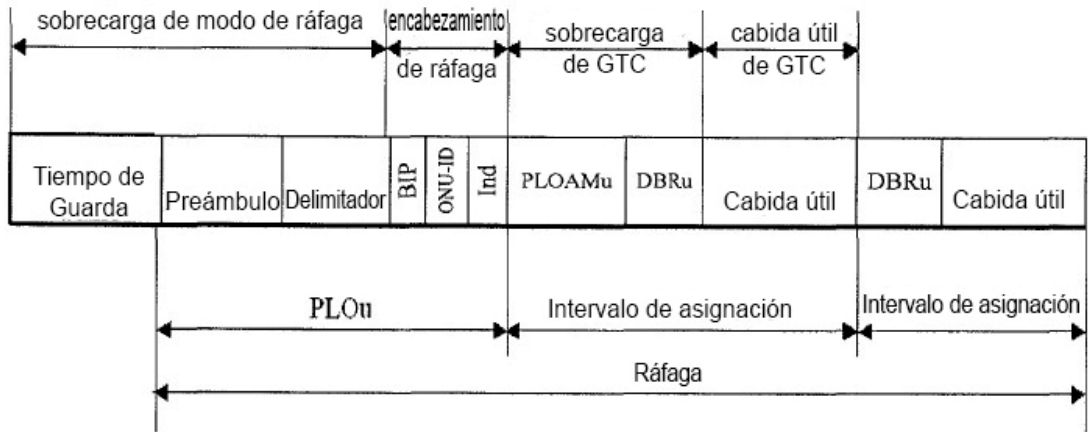


Fig. 3

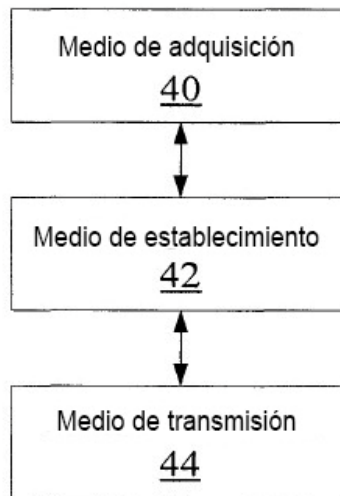


Fig. 4

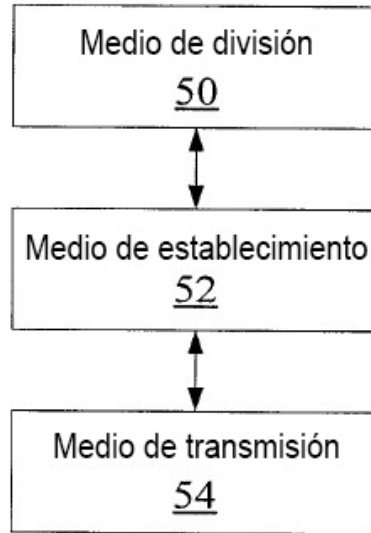


Fig. 5