

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 677**

51 Int. Cl.:
H04B 10/10 (2006.01)
H04B 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06026490 .0**
96 Fecha de presentación: **20.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1801984**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Terminal de red óptica pasiva y método de control y reporte de suministro de potencia**

30 Prioridad:
20.12.2005 CN 200510120786
17.05.2006 CN 200610082274

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING, BANTIAN
LONGGANG DISTRICT
SHENZHEN GUANGDONG 518129, CN

72 Inventor/es:
Gao, Hai y
Dong, Yinghua

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 381 677 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

Terminal de red óptica pasiva y método de control y reporte de suministro de potencia.

La presente invención se refiere a la tecnología de las redes ópticas pasivas y, más particularmente, a un terminal de usuario de red óptica pasiva y a un método de control de suministro de potencia y reporte de estado de suministro de potencia para el terminal de un usuario de red óptica pasiva.

La tecnología de red óptica pasiva (PON) es una tecnología de acceso óptico desarrollada para soportar aplicaciones de punto a multipunto. Haciendo referencia a la figura 1, una PON comprende típicamente un terminal de línea óptica (OLT) que reside en la oficina central, una pluralidad de equipos terminales de usuario que residen en los establecimientos de los usuarios, que son típicamente unidades de red óptica (ONUs) o terminales de red óptica, y una red de distribución óptica (ODN). La red de distribución óptica (ODN) comprende fibra óptica y un divisor o acoplador de red óptica pasiva y está situada entre el OLT y el equipo terminal del usuario. La tecnología PON incorpora todos los componentes ODN pasivos, un divisor y acoplador de red óptica pasiva que sirve solamente como un medio de entrega y limitación óptico, sin necesidad de suministro de energía ni procesamiento de mensajes, un tiempo medio ilimitado entre fallos (MTBF), un despliegue flexible de la red debido a su naturaleza pasiva y ausencia de necesidad de espacio o potencia para el equipo. La tecnología incorpora también fibra óptica compartida, haciendo posible recursos de fibra óptica significativamente reducidos, lo que a su vez conduce a líneas de acceso de red menos costosas, una arquitectura de un medio óptico puro y una red de ancho de banda de fibra óptica transparente, poniendo la tecnología en el lado seguro para la futura expansión del servicio.

En una red óptica pasiva se utiliza el medio de fibra óptica para la transmisión de datos, y la capacidad de ancho de banda significativamente mejorada con respecto a tecnologías convencionales, tales como las redes de área local (LANs) por cable de cobre e inalámbricas, permite el desarrollo de diversos servicios. Los servicios que puedan transmitirse por una PON en el futuro incluyen, por ejemplo, servicios de acceso de datos, servicio de voz, servicio de vídeo digital, tal como televisión por protocolo de Internet (IPTV), vídeo sobre demanda, servicios de vídeo convencionales, tales como televisión por cable y televisión digital, datos de seguridad y enlaces de lectura de contadores de suministros públicos con usuarios residenciales. La incorporación de diversas unidades de proceso de servicios (SPUs) en los terminales de usuario de red óptica pasiva puede dar como resultado un consumo de potencia incrementado. Por tanto, existe la necesidad de ahorrar la potencia consumida por tales terminales de usuario PON. Además, dado que algunos servicios requieren alta fiabilidad, el terminal de usuario PON puede equiparse con una batería de apoyo de modo que pueda confiar en la batería de apoyo para el suministro de potencia si hay una merma en el suministro de potencia principal de corriente alterna (CA), en cuyo caso el ahorro de la potencia consumida por el terminal de usuario PON es particularmente importante.

La publicación de la solicitud de patente US No. US2003/202655 A1 revela una gestión de potencia de elementos de red alimentados por líneas en una red de acceso, en donde un gestor de potencia establece criterios de potencia (por ejemplo, potencia disponible, espacio de cabeza de potencia, prioridad de servicios o términos de convenios de nivel de servicios para diversos abonados) para el elemento de red gestionado y los servicios provisionados en el elemento de red gestionado, y un controlador de potencia se comunica con el gestor de red y utiliza los criterios de potencia para controlar el funcionamiento del elemento de red basándose en condiciones de potencia vigiladas del elemento de red.

El documento US2004/0213286 (Jette et al.) es la técnica anterior más próxima y revela los preámbulos de las reivindicaciones independientes. Además, el documento de la técnica anterior WO02/33853 (Motorola) revela una red HFC con ahorro de potencia en los terminales de usuario. Este documento revela el modo de conseguir un ahorro de potencia si no se necesita ningún servicio.

Sumario de la invención

Las realizaciones del presente descubrimiento proporcionan un terminal de usuario de red óptica pasiva y un método de control y reporte de estado del suministro de potencia para tal terminal de usuario. El método permite controlar el uso de energía del terminal de usuario de red óptica pasiva para ahorrar energía cuando no se usa un servicio en el terminal de usuario de red óptica pasiva o cuando el terminal de usuario utiliza una fuente de potencia de apoyo para suministrar potencia.

Un terminal de usuario PON de una realización del presente descubrimiento comprende:

una unidad de interfaz de red óptica pasiva (PONIU) configurada para acceder a un sistema PON;

una unidad de distribución de datos de servicio (SDDU) conectada a la PONIU y configurada para distribuir datos de servicio;

una pluralidad de SPUs configuradas para recibir y, por consiguiente, procesar los datos de servicio distribuidos por la SDDU; y

una fuente de potencia configurada para suministrar potencia a cada una de las SPUs, la SDDU y la PONIU.

El terminal de usuario PON comprende además:

una unidad de control de suministro de potencia (PSCU) configurada para controlar un suministro de potencia con ahorro de energía en las SPUs.

5 La PSCU comprende además:

una unidad de verificación de estado de servicio configurada para verificar el estado de uso de cada SPU; y

una primera unidad de control configurada para activar el suministro de potencia con ahorro de energía en una SPU al determinar que la SPU no está en uso basándose en el resultado de la verificación de estado SPU.

10 La primera unidad de control puede configurarse, además, para desactivar el suministro de potencia con ahorro de energía en la SPU si la primera unidad de control detecta que se necesita otra vez la SPU.

En las reivindicaciones se revelan otros aspectos de la invención.

La PSCU comprende además:

15 una segunda unidad de control que, al determinar que no están en uso todas las SPUs basándose en el resultado de una verificación de estado de cada SPU, activa el suministro de potencia con ahorro de energía a todas las SPUs, la PONIU y la SDDU y, al detectar que se necesitan algunas SPUs, desactiva el suministro de potencia con ahorro de energía a las SPUs necesarias, la PONIU y la SDDU; y

20 unos medios para enviar un mensaje de alerta a un terminal de línea óptica conectado con el terminal de usuario de red óptica pasiva cuando el terminal de usuario de red óptica pasiva entra en un modo de suministro de potencia con ahorro de energía, en donde el mensaje de alerta comprende información sobre la operación de entrada en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía, y un identificador de la unidad de terminal de usuario de red óptica pasiva que realiza la operación de entrar en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía.

Opcionalmente, la PSCU puede comprender además:

la fuente de potencia puede incluir la fuente de potencia principal y una fuente de potencia de apoyo, y la PSCU puede comprender:

25 una unidad de verificación de estado del suministro de potencia para verificar el estado del suministro de potencia; y

una tercera unidad de control que, al determinar que la fuente de potencia principal está desconectada y la fuente de potencia de apoyo está suministrando potencia sobre la base del resultado de la verificación del estado del suministro de potencia, elige activar el suministro de potencia con ahorro de energía para algunas o todas las SPUs.

Opcionalmente, la PSCU puede comprender además:

30 una cuarta unidad de control que, al determinar que la fuente de potencia de apoyo cae a un nivel preestablecido basándose en el resultado de una verificación del estado del suministro de potencia, elige activar el suministro de potencia con ahorro de energía a algunas o todas las SPUs.

Las SPUs pueden comprender una SPU de vídeo, una SPU de voz y una SPU de acceso de datos.

El suministro de potencia con ahorro de energía puede desconectar o disminuir el suministro de potencia.

35 Por consiguiente, otra realización del presente descubrimiento proporciona un método para controlar el suministro de potencia al terminal de usuario PON, en donde el terminal de usuario PON comprende una PONIU, una SDDU y una pluralidad de SPUs, cuyo método comprende:

verificar el estado de uso de cada SPU;

40 activar, al determinar que una SPU no está en uso basándose en el resultado de la verificación del estado SPU, el suministro de potencia con ahorro de energía a la SPU, y activar el suministro de potencia con ahorro de energía a la SPU una vez que se detecte que se necesita de nuevo la SPU.

El método puede comprender además:

45 activar, al determinar que no todas las SPUs están en uso basándose en el resultado de la verificación de estado SPU, el suministro de potencia con ahorro de energía a todas las SPUs, PONIU y SDDU y activar, al detectar que se necesitan algunas SPUs, el suministro de potencia con ahorro de energía a las SPUs necesarias, la PONIU y las

SDDU.

Las SPUs pueden comprender una SPU de vídeo, una SPU de voz y una SPU de acceso de datos.

El suministro de potencia con ahorro de energía puede desconectar o disminuir el suministro de potencia.

5 Por consiguiente, una realización adicional del presente descubrimiento proporciona un método para reportar el estado de suministro de potencia por un terminal de usuario PON, que comprende:

enviar un mensaje de alerta indicando el cambio de estado de suministro de potencia de una unidad de terminal de usuario PON del terminal de usuario PON a un OLT por el terminal de usuario PON.

10 El mensaje de alerta comprende información sobre la operación de entrada o salida del modo de suministro de potencia con ahorro de energía, así como un identificador de la unidad de terminal de usuario PON que ejecuta la operación de entrada o salida del modo de suministro de potencia con ahorro de energía.

Opcionalmente, el OLT puede devolver un mensaje de respuesta decidiendo el cambio de estado de suministro de potencia de la unidad de terminal de usuario PON al terminal de usuario PON en respuesta al mensaje de alerta.

15 El mensaje de respuesta puede comprender información de aceptación o rechazo del cambio de estado de suministro de potencia de la unidad de terminal de usuario PON y un identificador de la unidad de terminal de usuario PON que acepta o rechaza el cambio de estado de suministro de potencia.

Opcionalmente, el OLT no devuelve un mensaje de respuesta al terminal de usuario PON, sino que registra el cambio de estado de suministro de potencia de la unidad de terminal de usuario PON.

La unidad de terminal de usuario PON puede comprender una pluralidad de SPUs, una PONIU y una SDDU.

El suministro de potencia con ahorro de energía puede desconectar o disminuir el suministro de potencia.

20 En comparación con la técnica anterior, las realizaciones del presente descubrimiento tienen los beneficios siguientes:

25 En primer lugar, instalando una PSCU en el terminal de usuario PON, las realizaciones del presente descubrimiento permiten la desactivación del suministro de potencia con ahorro de energía a las SPUs, SDDU o PONIU dentro del terminal de usuario PON a través de la PSCU en caso de que el usuario PON no utilice un servicio en el equipo del terminal de usuario. Las realizaciones del presente descubrimiento permiten también la activación del suministro de potencia con ahorro de energía a las SPUs, SDDU o PONIU a través de la PSCU al detectar la reanudación del servicio, reduciendo así significativamente la potencia consumida por el equipo. En segundo lugar, las realizaciones del presente descubrimiento permiten que el usuario prolongue el tiempo que la fuente de potencia de apoyo es capaz de soportar servicios críticos abandonando algunos otros servicios, es decir, activando el suministro de potencia con ahorro de energía a algunas de las SPUs, SDDU o PONIU en caso de que el equipo del terminal de usuario PON tenga una fuente de potencia de apoyo. En tercer lugar, las realizaciones del presente descubrimiento permiten también que el terminal de usuario PON envíe un mensaje de alerta al OLT informando al último sobre el cambio de estado de su suministro de potencia, en donde el OLT devuelve de manera correspondiente un mensaje al terminal de usuario PON en respuesta al mensaje de alerta. Esto permite que el operador en el extremo de la oficina central refuerce su capacidad para mantener y gestionar el equipo del terminal de usuario enviando un mensaje en un formato específico y para mejorar la eficiencia de mantenimiento y la calidad del servicio por una detección temprana de cualquier signo de un fallo de desarrollo en el equipo del terminal de usuario, por ejemplo una desconexión en el suministro de potencia principal del equipo.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es un dibujo esquemático que ilustra la composición de una realización de un sistema PON.

La figura 2 es un dibujo esquemático que ilustra la construcción de una realización de un terminal de usuario de red óptica pasiva de la realización del presente descubrimiento.

La figura 3 es un dibujo esquemático que ilustra una realización de la PSCU.

45 La figura 4 es un dibujo esquemático que ilustra una realización del flujo de reporte del estado de suministro de potencia a un terminal de usuario PON de la realización de presente descubrimiento.

La figura 5 es un dibujo esquemático que ilustra una realización de la estructura del mensaje de alerta indicando el cambio de estado de suministro de potencia de la realización del presente descubrimiento.

La figura 6 es una realización de una estructura marco de una extensión OAM.

Descripción detallada de las realizaciones

Haciendo referencia a la figura 2, un dibujo esquemático ilustra los componentes principales de un terminal de usuario PON de una realización del presente descubrimiento. Como se muestra en la figura 2, el terminal de usuario PON de la realización del presente descubrimiento comprende una PONIU 21 para acceder al sistema PON, una SDDU 22 conectada a la PONIU para distribuir datos de servicio provenientes de la PON y una pluralidad de SPUs 23 conectadas a la SDDU 22 para recibir y, por consiguiente, procesar los datos de servicio distribuidos por la SDDU 22. En una realización las SPUs pueden ser SPUs de vídeo, SPUs de voz y SPUs de acceso de datos, en donde cada SPU 23 proporciona un servicio diferente a través de un tipo de interfaz diferente, por ejemplo una interfaz de cable coaxial para televisión por cable (CATV), una interfaz RJ45 telefónica o un puerto Ethernet. El terminal de usuario PON del presente descubrimiento comprende, además, una fuente de potencia 24 para suministrar potencia a unidades individuales. Además, el terminal de usuario PON del presente descubrimiento comprende adicionalmente una PSCU 25 para controlar la activación y desactivación del suministro de potencia con ahorro de energía a las SPUs, SDDU y PONIU, en donde el suministro de potencia con ahorro de energía puede desconectar o disminuir el suministro de potencia a unidades individuales.

Se ha visto que la mayor parte del tiempo un usuario solamente utiliza parte de los servicios proporcionados por el equipo del terminal de usuario PON. Además, cuando el terminal de usuario de red óptica pasiva está equipado con una fuente de potencia de apoyo, tal como una batería, el usuario puede prolongar el tiempo durante el cual la fuente de potencia de apoyo puede sostener los servicios críticos abandonando algunos otros servicios. El presente descubrimiento consigue un suministro de potencia con ahorro de energía y, por tanto, reduce el consumo de potencia del equipo del terminal de usuario controlando el suministro de potencia a las SPUs individuales, la SDDU y la PONIU a través de la PSCU 25.

Deberá hacerse notar que la activación y desactivación del suministro de potencia a SPUs individuales, la SDDU y la PONIU del presente descubrimiento o la disminución del consumo de potencia de estas unidades puede conseguirse dotando a cada unidad con un interruptor de control de suministro de potencia de modo que el control del suministro de potencia a las unidades individuales sea posible abriendo o cerrando el interruptor correspondiente. El presente descubrimiento puede implementarse de otras maneras, por ejemplo utilizando un control de suministro de potencia consolidado, las cuales no necesitan discutirse aquí con mayor detalle.

Lo que sigue describe en detalle la PSCU 25 del presente descubrimiento. La PSCU 25 aquí descrita controla el suministro de potencia de las unidades del terminal de usuario PON de una serie de maneras que comprenden, por ejemplo, verificar las unidades individuales del terminal de usuario PON y determinar si éstas entran en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía, y verificar también el funcionamiento del terminal de usuario PON en el modo de ahorro de energía. También se incluyen la verificación de las unidades individuales del terminal de usuario PON y la determinación de si éstas salen del modo de suministro de potencia con ahorro de energía, el funcionamiento del equipo del terminal de usuario PON después de salir del modo de suministro de potencia con ahorro de energía, y la interacción del terminal de usuario PON con el equipo OLT en el extremo de la oficina central. En una realización del control de ahorro de energía según el presente descubrimiento se verifica primero el estado de uso de cada una de las SPUs. Seguidamente, si se determina que no se usan algunas de las SPUs basándose en el resultado de tal verificación, se activa el suministro de potencia con ahorro de energía a estas SPUs no usadas y, si se detecta que es necesario de nuevo el uso de estas unidades, se desactiva el suministro de potencia con ahorro de energía a estas unidades.

Haciendo referencia a la figura 3, el dibujo esquemático ilustra una realización de la PSCU 25 del presente descubrimiento. Como se muestra en el dibujo, la PSCU 25 en esta realización comprende una unidad 251 de verificación del estado de servicio para verificar el estado de uso de cada una de las SPUs por medio de, por ejemplo, la vigilancia del estado de las interfaces de servicio individuales. La PSCU 25 comprende también una primera unidad de control 252 que, al determinar que no se utilizan algunas SPUs basándose en el resultado de la verificación de estado SPU, activa el suministro de potencia con ahorro de energía a estas SPUs, y desactiva el suministro de potencia con ahorro de energía a estas SPUs una vez que se detecta que se necesita nuevamente el uso de estas SPUs. Específicamente, si, por ejemplo, se detecta una ausencia del enlace en el puerto Ethernet para acceso de red de usuario, es decir que la línea de acceso de la red está desconectada o el tráfico del puerto de la red es 0, entonces se corta el suministro de potencia al módulo de procesamiento del servicio de acceso de la red o se ajusta el chip de hardware de ese módulo al modo de ahorro de energía para ahorrar alguna potencia. Si, por ejemplo, se detecta que el teléfono del usuario está colgado, entonces se puede desconectar el módulo de procesamiento del servicio de voz para ahorrar potencia. El mismo proceso puede aplicarse análogamente a los servicios de vídeo convencionales tales como televisión por cable. Además, el presente descubrimiento ahorra energía en grado mayor, puesto que se verifica primero el estado de uso de cada una de las SPUs y luego, si se determina que no se usan todas las SPUs basándose en el resultado de tal verificación, se activa el suministro de potencia con ahorro de energía a todas las SPUs, la PONIU y la SDDU. Si se detecta que se necesita nuevamente el uso de una SPU particular, se activa el suministro de potencia con ahorro de energía a la SPU necesaria, la PONIU y la SDDU.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 3 para más detalles, una realización de la PSCU 25 del presente descubrimiento puede comprender además: una segunda unidad de control 253 que, al determinar que no están en uso todas las SPU's basándose en el resultado de la verificación del estado SPU, activa el suministro de potencia con ahorro de energía a todas las SPU's, la PONIU y la SDDU y que, al detectar que se necesita una SPU, desactiva el suministro de potencia con ahorro de energía a la SPU necesaria, la PONIU y la SDDU.

En una realización, cuando se detecta que no están en uso todos los servicios, es decir que no se están utilizando todos los servicios, por ejemplo el teléfono está colgado, no existe enlace alguno en el pórtico Ethernet del servicio de datos o el tráfico es 0, y la interfaz CATV no está en uso, el equipo del terminal de usuario PON puede ponerse en un modo de mayor ahorro de potencia. Esto quiere decir que se desconectan todas las SPU's y la PONIU de aguas arriba, tal como el módulo de conversión óptico-eléctrico, el control de acceso de medios (MAC) de Ethernet PON (EPON), el módulo de procesamiento del protocolo Gigabit PON (GPON) del equipo del terminal de usuario PON, excepto para la operación de verificación de si se reclama otra el uso de alguna de las SPU's en el modo de ahorro de potencia y el equipo del terminal de usuario PON ya no se está comunicando con el equipo en el extremo de la oficina central, es decir que está fuera de línea. Cuando se detecta que se reanuda el uso de algunas de las SPU's, éstas son recuperadas inmediatamente del modo de ahorro de potencia, en cuyo caso se reactiva la PONIU de aguas arriba y se restablece su conexión con el equipo en el extremo de la oficina central. Esto quiere decir que la interconexión en red óptica pasiva permite un nuevo registro en la red de acuerdo con el protocolo PON y que se reactivan las SPU's para proporcionar servicios al usuario.

En una realización según el presente descubrimiento, si el equipo del terminal de usuario tiene una fuente de potencia de apoyo para suministro de potencia, tal como una batería, entonces la fuente de potencia principal y la fuente de potencia de apoyo pueden ser verificadas más frecuentemente de tal manera que, cuando se detecte que está desconectada la fuente de potencia principal y se usa la fuente de potencia de apoyo, pueda iniciarse una estrategia de ahorro de potencia. Por ejemplo, solamente se mantienen las funciones de servicio de máxima prioridad, tal como el servicio de voz telefónico, y ya no se proveen otros servicios, por ejemplo servicios de acceso de red y servicios CATV. Esto quiere decir que se desconectan las SPU's que ya no están proporcionando servicios o se disminuye el suministro de potencia a estas unidades para reducir el consumo de potencia a fin de prolongar la vida de la fuente de potencia de apoyo.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, en una realización del presente descubrimiento la PSCU 25 comprende, además, una unidad 254 de verificación de estado de suministro de potencia para verificar el estado del suministro de potencia y una tercera unidad de control 255 que, al determinar, basándose en el resultado de la verificación del estado de suministro de potencia, que la fuente de potencia principal está desconectada y la fuente de potencia de apoyo está suministrando potencia, elige activar el suministro de potencia con ahorro de energía a algunas o todas las SPU's. En una realización, al determinar que no está en uso una SPU basándose en el uso de servicios por el usuario, la tercera unidad de control 255 activa el suministro de potencia con ahorro de energía a las SPU's no usadas, y, al detectar que se necesita otra vez el uso de las SPU's, desactiva el suministro de potencia con ahorro de energía a estas unidades.

Además, la estrategia de ahorro de potencia del presente descubrimiento puede ser más flexible. Por ejemplo, la estrategia de ahorro de potencia se inicia solamente cuando la descarga de la batería de apoyo está por debajo de un valor preestablecido, o alerta al usuario del uso de suministro de potencia por medio de una pantalla antes de que éste sea iniciado para permitir que el usuario decida si debe entrar en el modo de ahorro de potencia. Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, en una realización la PSCU del presente descubrimiento puede comprender, además, una cuarta unidad de control 256 que, al determinar que la descarga de la fuente de potencia de apoyo cae a un valor preestablecido basándose en el resultado de una verificación del estado de suministro de potencia, elige activar el suministro de potencia con ahorro de energía a algunas o todas las SPU's. En la realización anterior, una vez que se detecta que se utiliza de nuevo una interfaz de servicio, por ejemplo el teléfono está descolgado, está presente un enlace o tráfico en el puerto de la red o está activada la conexión del puerto CATV, en otras palabras que se necesita el uso de algunas SPU's, el terminal de usuario PON sale inmediatamente del modo de ahorro de potencia y se proporciona un suministro de potencia normal a las SPU's correspondientes. Si la SDDU y la unidad de interfaz PON de aguas arriba están también en modo de ahorro de potencia, entonces se proporcionará también un suministro de potencia normal a las mismas para permitirles reanudar sus funciones normales.

Para vigilar el estado de trabajo del equipo del terminal de usuario PON con miras a la detección y diagnóstico de fallos, la realización del presente descubrimiento permite que los terminales de usuario PON reporten el estado de suministro de potencia al OLT en el extremo de la oficina central.

Haciendo referencia a la figura 4, el dibujo esquemático ilustra el flujo de reporte del estado de suministro de potencia del terminal de usuario PON. La realización del presente descubrimiento permite que el equipo del terminal de usuario PON envíe, en un formato específico, un mensaje - que puede llamarse aquí mensaje de alerta de cambio de estado de potencia - al equipo en el extremo de la oficina central una vez que entre o salga del modo de ahorro de potencia o detecte una desconexión de su suministro de potencia principal. El OLT en el extremo de la oficina central puede registrar estos eventos en un libro registro y alertar al personal de mantenimiento para que

tome medidas y resuelva el fallo del usuario. Específicamente, como se muestra en el dibujo, el equipo del terminal de usuario PON enviará un mensaje de alerta de cambio de estado del suministro de potencia al OLT antes de implementar las acciones de cambio del estado de suministro de potencia de las unidades relacionadas. El OLT puede devolver opcionalmente un mensaje de respuesta a la alerta tras recibir el mensaje de alerta, o puede 5 opcionalmente no devolver un mensaje de respuesta al terminal de usuario PON, sino que simplemente puede registrar el cambio del estado de suministro de potencia del terminal de usuario PON.

Haciendo referencia a la figura 5 para más detalles, el mensaje de alerta del cambio de estado del suministro de potencia del terminal de usuario PON comprende dos campos de parámetros. El primer campo es el identificador de acción para el cambio de estado de suministro de potencia y comprende entrar o salir del modo de ahorro de potencia. El segundo campo es el identificador del terminal de usuario PON afectado, tal como acceso de red de 10 datos, voz y CATV.

Al recibir el mensaje de alerta de cambio del estado de suministro de potencia del terminal de usuario PON, el OLT devuelve un mensaje de respuesta al terminal de usuario PON. El mensaje de respuesta comprende la aceptación o rechazo de la indicación del cambio de estado del suministro de potencia de la unidad del terminal de usuario PON y la aceptación o rechazo del identificador de la unidad del terminal de usuario PON cuyo estado de suministro de potencia ha sido cambiado. Al recibir el mensaje de respuesta del OLT, el terminal de usuario PON decide, basándose en las instrucciones llevadas por el mensaje de respuesta, si debe implementar de manera correspondiente las acciones de cambio del estado de suministro de potencia. Alternativamente, el terminal de usuario PON puede entrar inmediatamente en el estado de suministro de potencia correspondiente, tras enviar el 15 mensaje de alerta de cambio del estado de suministro de potencia, sin tener que esperar por las instrucciones contenidas en los mensajes de respuesta provenientes del OLT. El OLT no devuelve ningún mensaje al terminal de usuario PON después de recibir la alerta del cambio de estado del suministro de potencia del terminal de usuario PON, sino que simplemente registra el cambio del modo de ahorro de potencia del terminal de usuario PON.

El envío del mensaje de alerta del terminal de usuario PON al OLT puede implementarse en capas de red diferentes, tales como la capa del protocolo de control multipunto (MPCP), la capa MAC o la capa del protocolo RS, para adaptarse a los requisitos de diferentes protocolos estándar PON. Por ejemplo, en el protocolo estándar de la red óptica pasiva Ethernet (EPON o Ethernet PON) se puede usar para la implementación la extensión del protocolo de operación, administración y mantenimiento (OAM). En la especificación de protocolo IEEE 802.3ah se usa la información específica de organización TLV de OAM, en la que el formato del mensaje de control se define en el campo de valores específicos de organización que sigue a la definición del campo de identificador organizativamente singular (OUI), de modo que el transporte de los mensajes anteriores de alerta o de control de respuesta puede implementarse en la capa del protocolo EPON OAM. La información específica de organización TLV de OAM se discute en el borrador IEEE P 802.3ah/D3.3), parágrafo 57.5.2.3. 25

Haciendo referencia a la figura 6 para detalles, se describe la estructura marco OAM extendida por el fabricante en el protocolo IEEE 802.3ah, en donde, una vez que se rellena el campo OUI de tres bytes, identificado por el fabricante, se pueden definir los campos de datos subsiguientes, por ejemplo en el formato mostrado en la figura 5. En el estándar del protocolo de red óptica pasiva de gigabits (GPON o Gigabit PON) se puede utilizar la extensión de operación, administración y mantenimiento de capa física (PLOAM) o la extensión de interfaz de gestión y control ONT (OMCI) para una implementación en la que se utiliza un identificador de mensaje, que se añade según la extensión de protocolo ITU-T G. 984.3, para transportar el mensaje de la figura 5 definido por el usuario. 30

Los anteriores son solamente ejemplos de las realizaciones preferidas del presente descubrimiento y no están destinados a limitar el descubrimiento. Cualesquiera modificaciones realizadas en el presente descubrimiento sin apartarse de los principios del mismo deberán quedar abarcadas dentro del alcance de dicho descubrimiento. 35

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de usuario de red óptica pasiva que comprende:

una unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) configurada para acceder a un sistema de red óptica pasiva;

5 una unidad de distribución de datos de servicio (22) conectada a la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21), configurada para distribuir una pluralidad de diferentes tipos de datos de servicio;

una pluralidad de unidades de procesamiento de servicios (23) configuradas para recibir y procesar de manera correspondiente la pluralidad de datos de servicio de diferentes tipos distribuidos por la unidad de distribución de datos de servicio (22); y

10 una fuente de potencia (24) configurada para suministrar potencia a cada una de las unidades de procesamiento de servicios (23), la unidad de distribución de datos de servicio (22) y la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21);

caracterizado porque el terminal de usuario de red óptica pasiva comprende además:

una unidad de control de suministro de potencia (25) configurada para controlar un suministro de potencia con ahorro de energía en al menos una unidad de procesamiento de servicios (23), comprendiendo la unidad de control de suministro de energía (25):

15 una unidad de verificación de estado de servicio (251) configurada para verificar el estado de uso de cada una de las unidades de procesamiento de servicios (23);

20 una primera unidad de control (252) configurada para activar el suministro de potencia con ahorro de energía en la al menos una unidad de procesamiento de servicios (23) al determinar que la al menos una unidad de procesamiento de servicios (23) no está en uso basándose en el resultado de la verificación del estado de la unidad de procesamiento de servicios;

25 una segunda unidad de control (253) configurada para activar el suministro de potencia con ahorro de energía en todas las unidades de procesamiento de servicios (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la unidad de distribución de datos de servicio (22) al determinar que ninguna de las unidades de procesamiento de servicios (23) está en uso basándose en el resultado de la verificación del estado de las unidades de procesamiento de servicios, y para desactivar el suministro de potencia con ahorro de energía en al menos una unidad de procesamiento de servicios necesaria (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la unidad de distribución de datos de servicio (22) al detectar que se necesita la al menos una unidad de procesamiento de servicios (23); y

30 unos medios para enviar un mensaje de alerta a un terminal de línea óptica conectado con el terminal de usuario de red óptica pasiva cuando el terminal de usuario de red óptica pasiva entra en un modo de suministro de potencia con ahorro de energía, en donde el mensaje de alerta comprende información sobre la operación de entrada en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía y un identificador de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva que ejecuta la operación de entrada en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía.

35 2. El terminal de usuario de red óptica pasiva según la reivindicación 1, en el que la primera unidad de control (252) está configurada, además, para desactivar el suministro de potencia con ahorro de energía en la unidad de procesamiento de servicios (23) una vez que la primera unidad de control (252) detecta que se necesita de nuevo la unidad de procesamiento de servicios (23).

3. El terminal de usuario de red óptica pasiva según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la fuente de potencia (24) comprende una fuente de potencia principal y una fuente de potencia de apoyo, y la unidad de control de suministro de potencia (25) comprende:

40 una unidad (254) de verificación de estado de suministro de potencia para verificar un estado de suministro de potencia; y

45 una tercera unidad de control (255) configurada para activar el suministro de potencia con ahorro de energía en algunas o todas las unidades de procesamiento de servicios (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la unidad de distribución de datos de servicio (22) al determinar que la fuente de potencia principal está desconectada y la fuente de potencia de apoyo está suministrando potencia basándose en el resultado de la verificación del estado del suministro de potencia.

4. El terminal de usuario de red óptica pasiva según la reivindicación 3, en el que la unidad de control de suministro de potencia (25) comprende además:

50 una cuarta unidad de control (256) configurada para activar el suministro de potencia con ahorro de energía en algunas o todas las unidades de procesamiento de servicios (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la

unidad de distribución de datos de servicio (22) al determinar que la fuente de potencia de apoyo cae a un nivel preestablecido basándose en el resultado de la verificación del estado del suministro de potencia.

5 El terminal de usuario de red óptica pasiva según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las unidades de procesamiento de servicios (23) comprenden una unidad de procesamiento de servicios de vídeo, una unidad de procesamiento de servicios de voz y una unidad de procesamiento de servicios de acceso de datos.

6. El terminal de usuario de red óptica pasiva según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el control del suministro de potencia con ahorro de energía en las unidades de procesamiento de servicios (23) comprende desconectar o disminuir el suministro de potencia.

10 7. Un método para controlar el suministro de potencia a un terminal de usuario de red óptica pasiva, en el que el terminal de usuario de red óptica pasiva comprende una unidad de interfaz de red óptica pasiva (21), una unidad de distribución de datos de servicio (22) y una pluralidad de unidades de procesamiento de servicios (23), comprendiendo el método los pasos de:

verificar el estado de uso de cada unidad de procesamiento de servicios (23);

15 activar un suministro de potencia con ahorro de energía en al menos una unidad de procesamiento de servicios (23) al determinar que la al menos una unidad de procesamiento de servicios (23) no está en uso basándose en el resultado de la verificación del estado de la unidad de procesamiento de servicios;

20 activar el suministro de potencia con ahorro de energía en todas las unidades de procesamiento de servicios (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la unidad de distribución de datos de servicio (22) al determinar que ninguna de las unidades de procesamiento de servicios (23) está en uso basándose en el resultado de la verificación del estado de las unidades de procesamiento de servicios, y desactivar el suministro de potencia con ahorro de energía en la unidad de procesamiento de servicios necesaria (23), la unidad de interfaz de red óptica pasiva (21) y la unidad de distribución de datos de servicio (22) al determinar que se necesita al menos una unidad de procesamiento de servicios (23); y

caracterizado porque el método comprende además:

25 enviar un mensaje de alerta a un terminal de línea óptica conectado con el terminal de usuario de red óptica pasiva cuando el terminal de usuario de red óptica pasiva entra en un modo de suministro de potencia con ahorro de energía, en donde el mensaje de alerta comprende información sobre la operación de entrada en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía, así como un identificador de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva que ejecuta la operación de entrada en el modo de suministro de potencia con ahorro de energía.

30 8. El método según la reivindicación 7, en el que las unidades de procesamiento de servicios (23) comprenden una unidad de procesamiento de servicios de vídeo, una unidad de procesamiento de servicios de voz y una unidad de procesamiento de servicios de acceso de datos.

9. Un sistema de red óptica pasiva que comprende un terminal de usuario de red óptica pasiva según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

35 10. El sistema de red óptica pasiva según la reivindicación 9, en el que el terminal de línea óptica está adaptado, además, para devolver al terminal de usuario de red óptica pasiva, como respuesta al mensaje de alerta, un mensaje de respuesta decidiendo el cambio del estado del suministro de potencia de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva.

40 11. El sistema de red óptica pasiva según la reivindicación 10, en el que el mensaje de respuesta comprende información de aceptación o rechazo del cambio del estado del suministro de potencia de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva y un identificador de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva.

12. El sistema de red óptica pasiva según la reivindicación 9, en el que el terminal de línea óptica no devuelve un mensaje de respuesta al terminal de usuario de red óptica pasiva, sino que registra el cambio del estado del suministro de potencia de la unidad del terminal de usuario de red óptica pasiva.

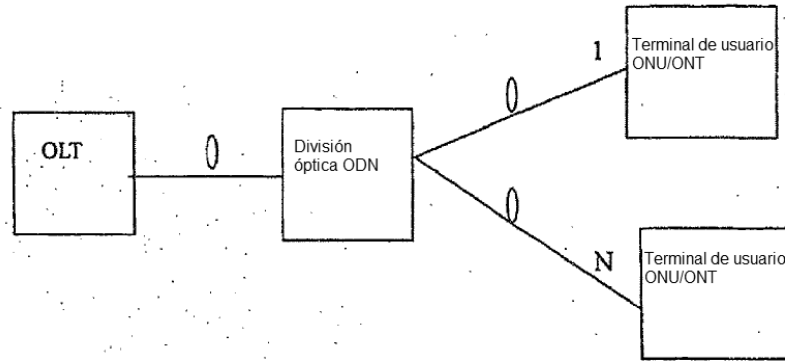


Fig. 1

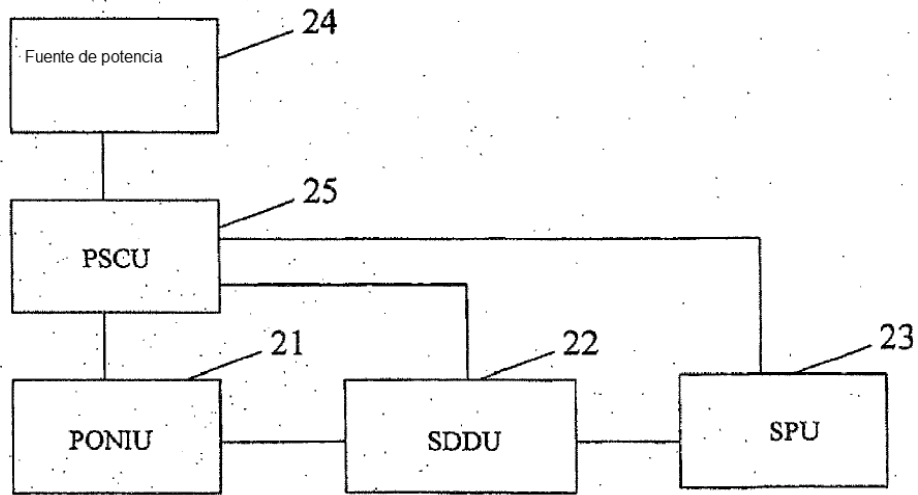


Fig. 2

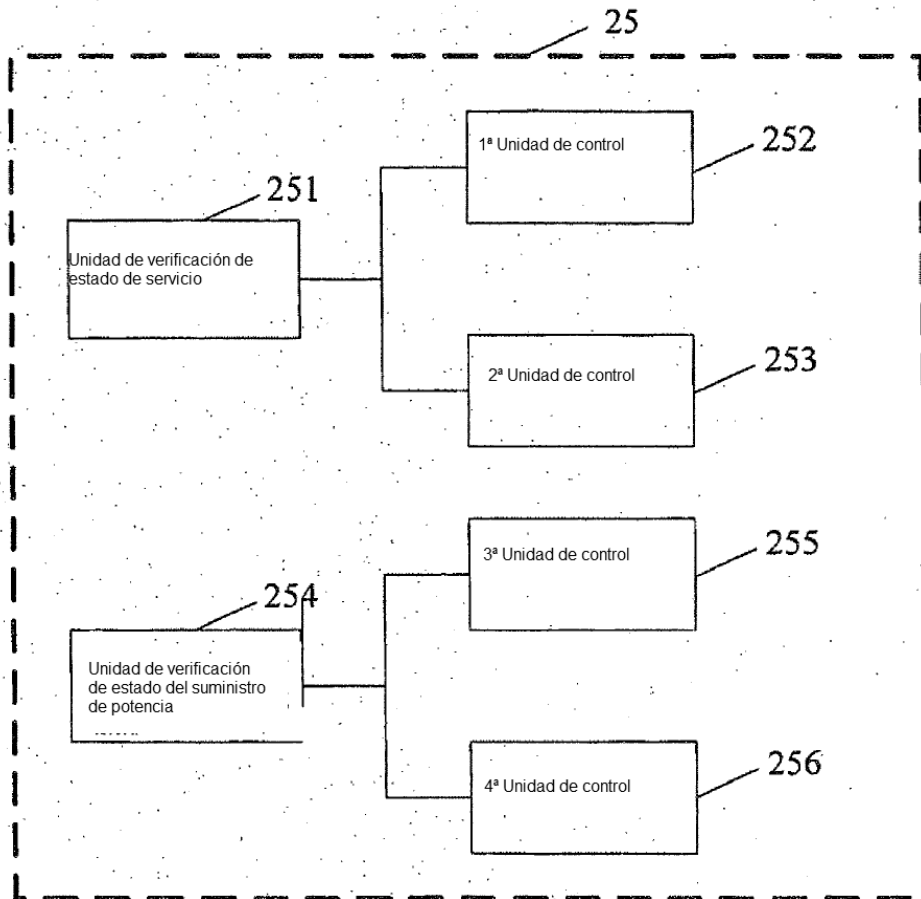


Fig. 3

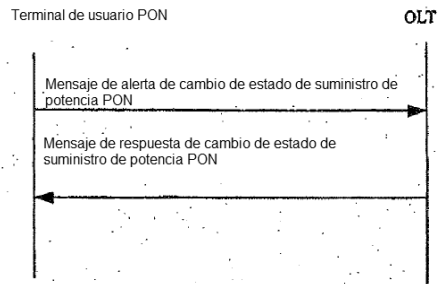


Fig. 4

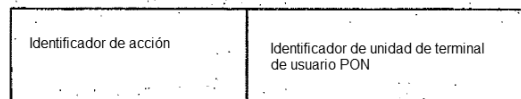


Fig. 5

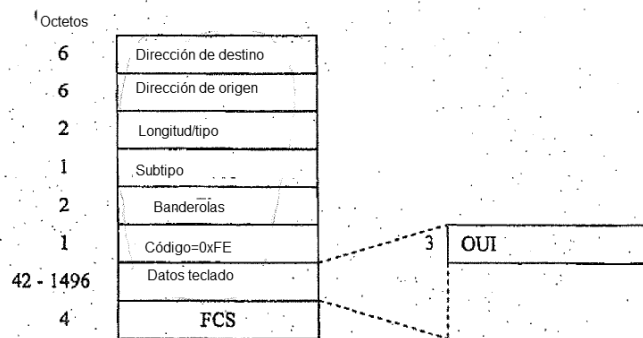


Fig. 6