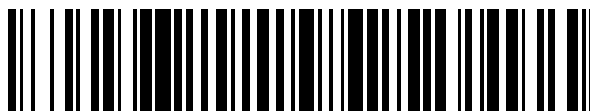


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 864**

51 Int. Cl.:

H04L 12/10 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

H04L 12/70 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2011 E 11178289 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2562959**

54 Título: **Método y dispositivo para controlar la velocidad de bits y los estados de potencia en redes de acceso de banda ancha basado en la demanda de información del uso del tráfico de redes de clientes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2013

73 Titular/es:
**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:
**LANGE, CHRISTOPH, DR. y
GLADISCH, ANDREAS, DR.**

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 429 864 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para controlar la velocidad de bits y los estados de potencia en redes de acceso de banda ancha basado en la demanda de información del uso del tráfico de redes de clientes

La invención se refiere

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, al campo general de la telecomunicación y tiene una relación especial con la red de acceso de banda ancha en conexión con redes de clientes conectados, en particular se realiza un control intersectorial entre la red de clientes y la red de acceso con el objetivo de establecer una eficiencia energética mejorada del funcionamiento de la red.

10 **Antecedentes de la invención**

En la figura 1 se representan la disposición y topología de elementos de la red, en las que se basa la invención.

En la red de acceso de banda ancha se emplean diferentes técnicas y sistemas para la conexión de los terminales a los nodos de la red de acceso. Así, por ejemplo, sobre el hilo doble de cobre se utilizan variantes de la técnica-DSL (línea digital de abonados), como ADSL2/ADSSL2+ (DSL asimétrica) y VDSL2 (DSL de velocidad binaria muy alta), mientras que en las redes de acceso basadas de fibra de vidrio se prefieren muchas veces sistemas-PON (red óptica pasiva). Tanto en sistemas DSL como también para sistemas-PON están definidos estados de funcionamiento con necesidad reducida de potencia (Modos de Baja Potencia), que se pueden utilizar en tiempos de poco tráfico. Sin embargo, éstos están limitados a la sección respectiva de la red, es decir, a la red de acceso basada en cobre en el caso de la técnica-DSL y a la red de acceso óptica en sistemas PON; no se lleva a cabo ningún control intersectorial en coordinación con secciones adyacentes de la red.

En la red de acceso están adyacentes redes de clientes, que pueden estar impresas de diferente manera: como red interna (en el caso de clientes privados) y de la misma manera como redes de Firmas (en el caso de clientes de Firmas).

Condicionado por atención creciente con respecto al consumo de energía de redes de telecomunicaciones en el pasado más reciente, se han desarrollados múltiples actividades de la eficiencia energética de elementos de red y de secciones de la red: se han especificado modos de potencia en la técnica-DSL (para redes de acceso basadas en cobre) que, en el caso de actividad (velocidad binaria) reducida en la línea conmutan a un modo con potencia reducida [1] y de esta manera reducen la necesidad de energía en función del comportamiento del usuario. Este modo-DSL-L2 está normalizado para ADSL2/ADSSL2+ y es implementado, pero hasta ahora no se utiliza en virtud de dificultades con la calidad del servicio y la estabilidad de la línea en redes de grandes operadores. Para VDSL2 no se ha realizado todavía una normalización de tales modos de potencia, pero está prevista y está en perspectiva para el futuro próximo.

Para redes ópticas pasivas como técnica del sistema para redes de acceso óptico están definidos igualmente procedimientos para la mejora de la eficiencia energética, que se refieren en una medida predominante al funcionamiento adaptado a la carga de la ONU (unidad de red óptica) o bien de la ONT (terminación de red óptica) [2].

El IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) ha adoptado una Norma para Ethernet de Eficiencia Energética (EEE), que tiene la finalidad de reducir el consumo de energía en componentes basados en Ethernet. Los componentes de Ethernet se utilizan con frecuencia en redes de clientes, tanto en redes de Firmas como también en redes internas.

Todos estos procedimientos para la reducción del consumo de energía tienen en común que se orientan a la reducción del consumo de energía de un segmento de la red muy especial y limitado, en general un enlace individual; no está previsto ningún control intersectorial ni un intercambio de información necesario para ello entre las secciones de la red. Los procedimientos son autónomos basados en enlace.

En resumen, se puede establecer que actualmente las funciones de ahorro de energía en redes de clientes y redes de acceso están limitadas el segmento respectivo de la red y están técnicas trabajan de forma autónoma del enlace así como no existe ningún control intersectorial entre estas secciones de la red.

Los principios descritos para la elevación de la eficiencia energética a través de la gestión de la potencia o, en presado en términos generales, el funcionamiento adaptable a la carga, están limitados a secciones individuales de la red y, por lo tanto, están limitados en su actuación con respecto a mejoras de eficiencia energética alcanzables. Faltan conceptos intersectoriales, que controlen el consumo de energía en virtud de un intercambio de información entre la red de clientes y la red de acceso y de esta manera se pueden conseguir mayores ahorros de energía. Además, los mecanismos de gestión de la potencia en los diferentes segmentos de la red son, en principio, en

general, diferentes entre sí en virtud del desarrollo histórico de la red y la tecnología y no son compatibles sin más entre sí.

Las experiencias con la gestión de la potencia a través de modos de potencia de la DSL han mostrado, por ejemplo, que estos procedimientos pueden conducir a inestabilidad de la potencia y a problemas no deseados con respecto a la calidad del servicio (Quality of Service, QoS) debido a los tiempos de ejecución altos. Esto está condicionado especialmente en el ejemplo de la DSL, que es accionada como se conoce sobre hilos dobles de cobre, porque el entorno de interferencias para las parejas de hilos adyacentes y, por lo tanto, los sistemas-DSL se puede modificar rápidamente a través de diafonía que fluctúa en el tiempo, cuando los modos de potencia o bien los niveles de potencia se conmutan de la misma manera rápidamente en virtud de las demandas variables de velocidades binarias. Es previsible que en el caso de utilización de un control intersectorial se puedan conseguir ahorros más elevados de energía y, además, se pueda mejorar la estabilidad de la potencia.

En PONs se maneja la gestión de la potencia en la ONU de la misma manera de forma autónoma en función de la velocidad binaria: aquí en el caso de utilización de un control intersectorial con informaciones desde la red de clientes se espera una eficiencia energética mejorada, puesto que entonces la ONU se puede desplazar ya en el momento oportuno al estado activo o también al estado inactivo, sobre la base de las informaciones externas que proceden de la red de clientes.

Se conoce a partir del documento EP 2 330 733 A1 un procedimiento, en el que un terminal de cliente es despertado por un aparato de nodo de la red desde el modo de disponibilidad.

Se conoce a partir del documento US 6 850 533 B2 un procedimiento, en el que un Modem de cable es conmutado a una velocidad inferior al modo DMT de tono individual.

Objeto de la presente invención es un procedimiento, que permite controlar, sobre la base de informaciones, que son suministradas desde la red de clientes, la conexión correspondiente en la red de acceso de una manera adaptable a la carga con respecto a los modos de potencia. El modo de proceder y los métodos se explican en esta descripción de la patente a modo de ejemplo con la ayuda de un ejemplo de realización con red interna y red de acceso; las formas de realización se pueden transferir, en principio, a todos los tipos de redes de clientes y redes de acceso, que presentan una funcionalidad de gestión de la potencia, limitada solamente a la zona de referencia del segmento de la red respectiva, sin interacción entre los segmentos de la red implicados.

Sumario de la invención:

La presente invención describe un procedimiento para el control intersectorial de los diferentes modos de potencia en redes de acceso en conexión con los modos de potencia en redes de clientes.

Los sistemas, procedimientos y dispositivos de acuerdo con la presente invención representan un procedimiento y una propuesta para una conversión práctica de un control intersectorial entre redes de clientes y redes de acceso, que permiten un funcionamiento estable fiable de estas redes en diferentes estados de potencia y, por lo tanto, sirven para un ahorro de energía. Se utilizan informaciones de señalización desde la red de clientes, para controlar los estados de potencia en la red de acceso. En el ejemplo de aplicación se utilizan mensajes de la Eficiente Energética de Ethernet para controlar los estados de potencia sobre la línea de acceso (por ejemplo, DSL o PON).

En particular se trata de un procedimiento para el control del consumo de energía en una red de acceso, en el que la red de acceso está conectada a través de un nodo de la red de clientes con una red de clientes. La red de acceso está terminada en este caso hacia la red de clientes por medio de un nodo de la red de clientes (NT) y hacia la red siguiente a través de un nodo de acceso (LT). Entre estos dos nodos de acceso se puede influir sobre la velocidad, por ejemplo a través de la reducción de la velocidad binaria o a través de la modificación del procedimiento de modulación, de manera que se puede ahorrar energía. De la misma manera, es concebible que determinados componentes sean conmutados al estado de disponibilidad, o se apliquen otros principios de incremento de la eficiencia. La red de acceso puede ser, por ejemplo, DSL, o una variante óptica de PON. El nodo de la red de clientes (HGW) comprende, en general, una CPU, una memoria, una unidad de suministro de corriente y una unidad de evaluación. El nodo de la red de clientes puede tener una pluralidad de interfaces. Por una parte, hacia la red de acceso y, por otra parte, pueden existir interfaces de la red, como interfaces de Ethernet, interfaces-W-LAN, interfaces-DECT hacia los más diferentes aparatos. De este modo es posible conectar un teléfono de Internet, una Memoria Anexa a la Red (NAS), PCs u otros componentes.

La unidad de evaluación verifica la actividad en la red de clientes, que comprende las etapas:

- en el caso de constatación de una actividad reducida en la red de clientes en la dirección de la red de acceso, se realiza una reducción de la velocidad de transmisión en la red de acceso;

- en el caso de constatación de una actividad alta desde la red de clientes en la dirección de la red de acceso después de una actividad reducida previa tiene lugar una aceleración de la velocidad de transmisión en la red de

acceso.

5 La determinación de un modelo de actividad se puede realizar, por ejemplo, a través de análisis y recuento de los paquetes enviados, pudiendo tenerse en cuenta su función, tamaño y contenido. Si se envían, por ejemplo, solamente paquetes de estado, con una carga de pago reducida, entonces puede ser posible determinarla como actividad de la red más bien reducida. En cambio, si deben recibirse grandes cantidades de datos con una carga de pago/carga útil grande desde la red, como por ejemplo en el caso de Multi-Media-Streaming, o FTP, u otras descargas de ficheros, entonces se puede partir de una carga más elevada. De esta manera se pueden realizar también análisis sobre la base del protocolo. Si se envían, por ejemplo, paquetes de datos-FTP, o datos de sistemas multimedia (RTP), entonces se puede partir de una carga más elevada. En cambio, si se envían regularmente consultas POP/IMAP a una cuenta de correo, es decir, protocolos de acceso periódicos regulares, entonces se puede partir de una carga reducida. Por ejemplo, también es posible que la consulta de una cuenta y la descarga de los correos electrónicos sean analizadas para que en el caso de que se descarguen realmente los correos electrónicos, solamente entonces se realice una aceleración de la velocidad de los datos.

10 En otra forma de realización, cuando la red de clientes es una Ethernet, la unidad de evaluación puede supervisar mensajes de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética, para establecer con la ayuda de su número una actividad reducida o una actividad alta.

Así, por ejemplo, se puede supervisar el número de paquetes dormidos o de paquetes despiertos de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética, para establecer actividad reducida o actividad alta.

20 Otra parte de la invención, que aplica el procedimiento, es el nodo de la red de clientes, para la disposición entre una red de clientes y una red de acceso, con interfaces para la red de acceso y la red de clientes. Éste comprende una unidad de evaluación, que está equipada e instalada para que se realice una verificación del tráfico de la red, de manera que

- en el caso de constatación de una actividad reducida en la red de clientes en la dirección de la red de acceso, se puede realizar una reducción de la velocidad de transmisión en la red de acceso;

25 - en el caso de constatación de una actividad alta desde la red de clientes en la dirección de la red de acceso después de una actividad reducida previa puede tener lugar una aceleración de la velocidad de transmisión en la red de acceso.

30 La conmutación para la reducción de la velocidad entre el nodo de la red de clientes y el nodo de acceso se puede comunicar a través de un protocolo específico, o con la ayuda de técnicas de sincronización existentes. Se entiende la comunicación entre HGW y DSLAM (o OLT) y no entre los HGWs de los abonados). Se pueden utilizar técnicas existentes (como ya se utilizan, por ejemplo, en el caso de la gestión de los Modos L0 y L2 en la DSL) o se puede desarrollar también de nuevo un protocolo de señalización (sencillo). De esta manera, se puede señalar entonces en cada caso la actividad entre HGW y DSLAM/ILT (por lo tanto, es previsible, por ejemplo, a corto plazo una demanda creciente de velocidades binarias desde la red interna).

35 Es previsible que de esta manera se pueda configurar el funcionamiento en redes de telecomunicaciones, en particular en redes de clientes y redes de acceso, de una manera fiable más eficiente de energía y de esta manera se posibilita, comparado con redes actuales, un funcionamiento más económico de la red.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra como ilustración la topología de principio de la red, que sirve de base para la presente invención.

40 La figura 2 muestra el principio de la presente invención con la ayuda de la red de clientes y la red de acceso.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización con red de clientes y red de acceso de cobre basado en DSL de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 muestra un ejemplo de realización con red de clientes y red de acceso basada en fibra de vidrio de acuerdo con la presente invención.

45 La figura 5 muestra como ilustración los mensajes esenciales de la Eficiencia Energética de Ethernet.

Descripción detallada de la invención

50 La figura 1 muestra en forma esquemática la topología de la red, que sirve de base para las presentes formas de realización y para la descripción del principio de actuación: los elementos de la red de una red de clientes están conectados a través de un nodo de la red de clientes con la red de acceso. En este caso, el nodo de la red de clientes contiene una NT (terminación de la red) con referencia a la red de acceso y la LT (terminación de la línea) se representa por medio del nodo de la red de acceso. La red de clientes puede ser, por ejemplo, una red de Firmas,

entonces los elementos de la red típicos para entornos de oficinas (PC, ordenadores portátiles, Teléfonos-VoIP, servidores, impresoras, etc.) están conectados con el nodo de la red de clientes, que se puede representar por un conmutador o un rúter. De la misma manera, la red de clientes puede ser una red interna; en este caso, el nodo de la red de clientes es una Home Gateway (pasarela doméstica) (HGW, designada también como pasarela residencial (RGW)), o Dispositivo de Acceso Integrado (IAD) y aparatos típicos conectados pueden ser PC, ordenador portátil, impresora, teléfono, pero también elementos de la electrónica del ocio, como por ejemplo decodificadores y televisores. Todas estas disposiciones tienen en común que se lleva a cabo una adaptación de los modos de potencia en toda caso localmente – limitado al segmento respectivo de la red; en redes de clientes se pueden utilizar mecanismos autónomos – basados en enlace – (por ejemplo EEE). En las redes de acceso se pueden utilizar los estados de potencia mencionados de la técnica-DSL y de la técnica-PON.

La figura 2 muestra en forma esquemática la estructura jerárquica de principio de la colaboración de la red de clientes y de la red de acceso en el ejemplo de una red privada de clientes como Pasarela Doméstica (HGW) como nodo central de la red de clientes así como con una línea de la red de acceso, que se adopta a modo de ejemplo a través de la técnica-DSL (a través de hilo doble de cobre) o a través de sistemas-PO (a través de fibra de vidrio). En la HGW [4], en la red de clientes están conectados diferentes terminales a través de interfaces correspondientes, por ejemplo PC (Ordenador Personal), NAS (Memoria Anexa a la Red), STB (decodificador para IP-TV) y Teléfono-IP así como, dado el caso, Teléfonos DECT y terminales conectados por radio (WiFi). En particular, los aparatos conectados con la HGW a través de interfaces de Ethernet utilizan la técnica de la Ethernet de Eficiencia Energética [3]; la estructura de principio y la secuencia de señales-EEE se representan en la figura 5 para información de soporte. EEE dispone de mensajes de dormir, que terminan un Periodo Activo y transfieren al modo dormido y de mensajes de despertar, que anuncian un Periodo Activo después de una fase de quietud. Estos mensajes sirven para la comunicación interna y control de los nodos implicados en la comunicación de Ethernet (EEE). Existen diferentes tipos de tráfico de datos de Ethernet: el tráfico puede permanecer interno en la red de clientes o bien red interna – por ejemplo desde el PC hacia NAS – o se puede desarrollar externamente a través de la red de acceso en adelante, por ejemplo, en Internet. En el caso de tráfico interno, actúa y se utiliza el Protocolo-EEE. En el caso de tráfico externo, se utiliza la conexión de acceso (en el ejemplo DSL o PON). En este caso, de acuerdo con la presente invención, se utilizan al mismo tiempo las señales de despertar (Wake) y las señales de dormir (Sleep) para el control de los estados de potencia en la línea de acceso:

En un tiempo de tráfico débil, en el que no se observa ninguna o poca actividad en la red de clientes (por ejemplo, por la noche) se observan en Ethernet periodos largos de quietud. La línea de acceso se puede conmutar a un estado con potencia reducida y velocidad binaria reducida (Modo-L2 en DSL o estado de ahorro de potencia-PON). Esto se puede conseguir porque durante la transición desde tiempos de tráfico intenso a tiempos de tráfico débil, a partir de un paquete de dormir (Sleep) se cuenta el número de periodos de quietud (o bien paquetes de actualización) a través de la unidad de evaluación y cuando se alcanza un umbral (número) regulable se transmite la información a la línea de acceso, para conmutar al modo con velocidad binaria y potencia bajas. De esta manera, se puede determinar el instante de una conmutación de una forma más fiable y, dado el caso, se puede conseguir un ahorro más elevado de energía que con modos de proceder anteriores.

En el caso inverso, durante la transición desde fases de actividad reducida hacia una fase con fuerte actividad en la red de clientes, se evalúan los mensajes de despertar (Wake): si se observa un mensaje de despertar, se determina el número de los periodos activos a través de la unidad de evaluación y a partir de un umbral (número) determinado se conmuta la línea de acceso al modo normal con alta velocidad binaria y potencia correspondiente (modo-L0 en DSL, modo normal en PON). Puesto que la comunicación de Ethernet se desarrolla por ráfagas, las primeras ráfagas de datos se pueden transmitir todavía en el modo de baja potencia de la línea de acceso (con memoria intermedia). Entonces se conmuta la línea de acceso de acuerdo con la presente invención de acuerdo con el mecanismo de control descrito al modo normal. En sistemas, que pueden influir en los sistemas vecinos, como por ejemplo los sistemas DSL a través de diafonía, se mejora de esta manera, además, la estabilidad de la potencia, puesto que a través de la conmutación definida con evaluación de las informaciones de control entre los estados de potencia se pueden prever menor las interferencias de diafonías variables en el tiempo y se pueden compensar.

De esta manera, se controla el estado con respecto a la velocidad binaria y el consumo de potencia implicado con ello sobre la línea de acceso con la ayuda de informaciones desde la red de clientes conectada. Este tipo de control intersectorial entre segmentos de la red permite configurar el funcionamiento de la red tanto de una manera más eficiente energética como también fiable y estable.

El modo de proceder descrito aquí en el ejemplo de Ethernet de Eficiencia Energética y sistemas-DSL así como PON se puede aplicar y transferir, en principio, a todas las disposiciones comparables y similares, que transmiten en redes jerárquicas informaciones de control en protocolos que sirven para la señalización de estados de velocidades binarias y de potencia.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización del principio representado en la figura 2 como disposición de los planos de la red: red interna y red de acceso con red de acceso de cobre basada en DSL. En los nodos de la red interna (HGW) están conectados los terminales de la red interna, como por ejemplo teléfono-IP, STB, NAS, PC o

también teléfono-DECT y terminar WiFi basado en radio. La comunicación con el DSLAM (multiplexor de acceso de línea de abonado digital) como nodo de la red de acceso se establece por medio de una comunicación-DSL desde la interfaz-WAN (red de área ancha) o bien NT (Modem- DSL) a través de los hilos dobles de cobre.

5 La figura 4 muestra un ejemplo de realización del principio representado en la figura 2 como disposición de los planos de la red: red interna y red de acceso con red de acceso de fibra de vidrio basada en PON. En el nodo de la red interna (HGW) están conectados los terminales de la red interna, como por ejemplo teléfono-IP, STB, NAS, PC o también teléfono-DECT y terminal-WiFi funcionarizado. La comunicación con la OLT (terminación de línea óptica) como nodo de la red de acceso se establece por medio de una comunicación-PON desde la interfaz-WAN (red de área ancha) o bien NT (ONT, terminación de red óptica) a través de la fibra óptica de la red de distribución óptica con 1:m-cobre.

10 La figura 5 muestra como ilustración los mensajes de la Eficiente Energética de Ethernet, que sirven de base para el principio de actuación técnica ejemplar descrito de la presente invención.

Literatura y fuentes

- 15 [1] ITU-T Recommendation G.992.3: Asymmetric Digital Subscriber Line Transceivers 2 (ADSL2). Genf, 2005
- [2] ITU-T Series G. Supplement 45: Means and impact of GPON power saving. White Paper, Genf, 2009
- 20 [3] IEEE Std 802.3az™-2010 (Amendment to IEEE Std 802.3™-2008): IEEE Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific-requirements. Parte 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications. Amendment 5: Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for Energy-Efficient Ethernet. LAN/MAN Standards Committee of the IEEE Computer Society, Aprobada 30 Septiembre 2010
- 25 [4] Home Gateway Initiative: Requirements for an energy efficient home gateway (HGI-RD009-R3), Octubre 2010, Página 23

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para el control del consumo de energía en una red de acceso, en el que la red de acceso está conectada a través de un nodo de red de clientes con una red de clientes, en el que la red de acceso es una Red Digital de Abonados (DSL) o una Red Óptica pasiva (PON), cuya velocidad se reduce, caracterizado por el nodo de la red de clientes, que presenta una unidad de evaluación, para verificar la actividad en la red de clientes, que comprende las etapas:
- en el caso de constatación de una actividad reducida en la red de clientes en la dirección de la red de acceso, se realiza una reducción de la velocidad de transmisión en la red de acceso a través del nodo de la red de clientes;
 - 10 - en el caso de constatación de una actividad alta desde la red de clientes en la dirección de la red de acceso después de una actividad reducida previa tiene lugar una aceleración de la velocidad de transmisión en la red de acceso a través del nodo de la red de clientes.
- 2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que la red de clientes es una Ethernet y en la unidad de evaluación se supervisan mensajes de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética, para establecer con la ayuda de su número una actividad reducida o una actividad alta.
- 15 3.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que se supervisa el número de paquetes dormidos o de paquetes despiertos de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética, para establecer una actividad reducida o actividad alta.
- 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que se reduce la velocidad binaria en la red de acceso.
- 20 5.- Nodo de red de clientes, para la disposición entre una red de clientes y una red de acceso, en el que la red de acceso es una Red Digital de Abonados (DSL) o una Red Óptica pasiva (PON), cuya velocidad se puede reducir, con interfaces para la red de acceso y para la red de clientes, caracterizado por una unidad de evaluación, que está equipada e instalada de tal forma que lleva a cabo una verificación del tráfico de la red, de modo que
- 25 - en el caso de constatación de una actividad reducida en la red de clientes en la dirección de la red de acceso, se puede realizar una reducción de la velocidad de transmisión en la red de acceso a través la unidad de evaluación;
- en el caso de constatación de una actividad alta desde la red de clientes en la dirección de la red de acceso después de una actividad reducida previa puede tener lugar una aceleración de la velocidad de transmisión en la red de acceso a través de la unidad de evaluación.
- 30 6.- Nodo de red de clientes de cuerdo con la reivindicación anterior, en la que la red de clientes es Ethernet y la unidad de evaluación supervisa mensajes de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética, de manera que con la ayuda de su número se puede establecer una actividad reducida, o una actividad alta.
- 7.- Nodo de red de clientes de cuerdo con la reivindicación anterior, en la que se puede contar el número de paquetes dormidos o de paquetes despiertos de acuerdo con la Norma de Ethernet de Eficiencia Energética a través de la unidad de evaluación, para establecer actividad reducida o alta.
- 35 8.- Nodo de red de clientes de cuerdo con la reivindicación anterior, en la que se puede reducir la velocidad binaria para la reducción de la velocidad.

Fig. 1

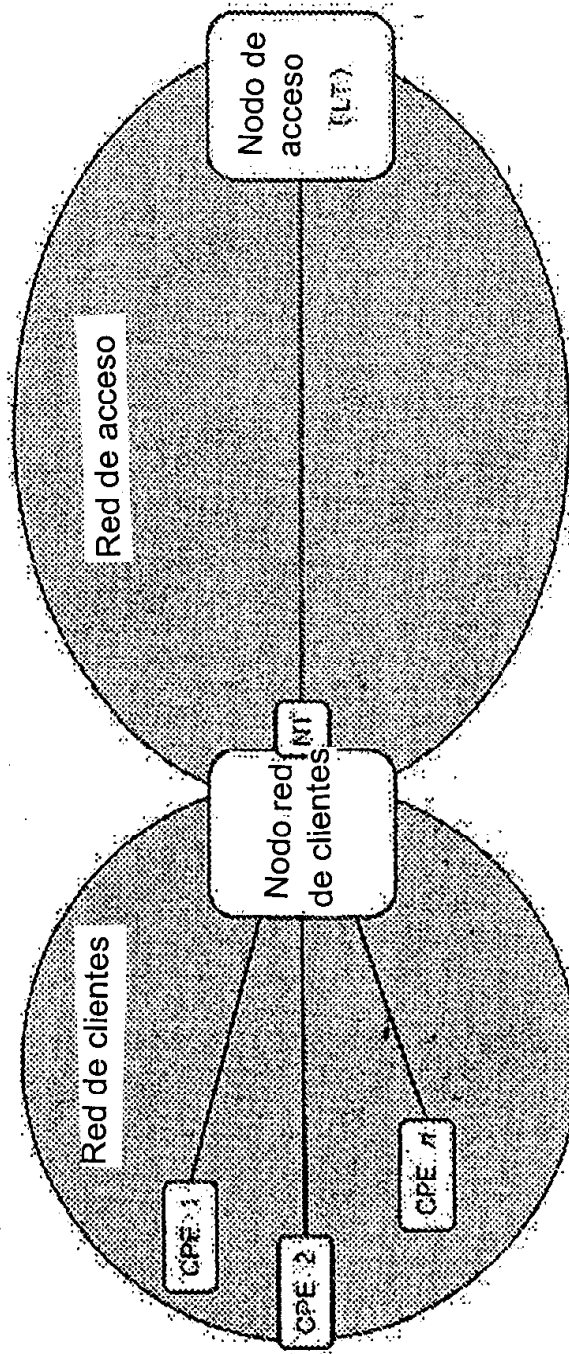
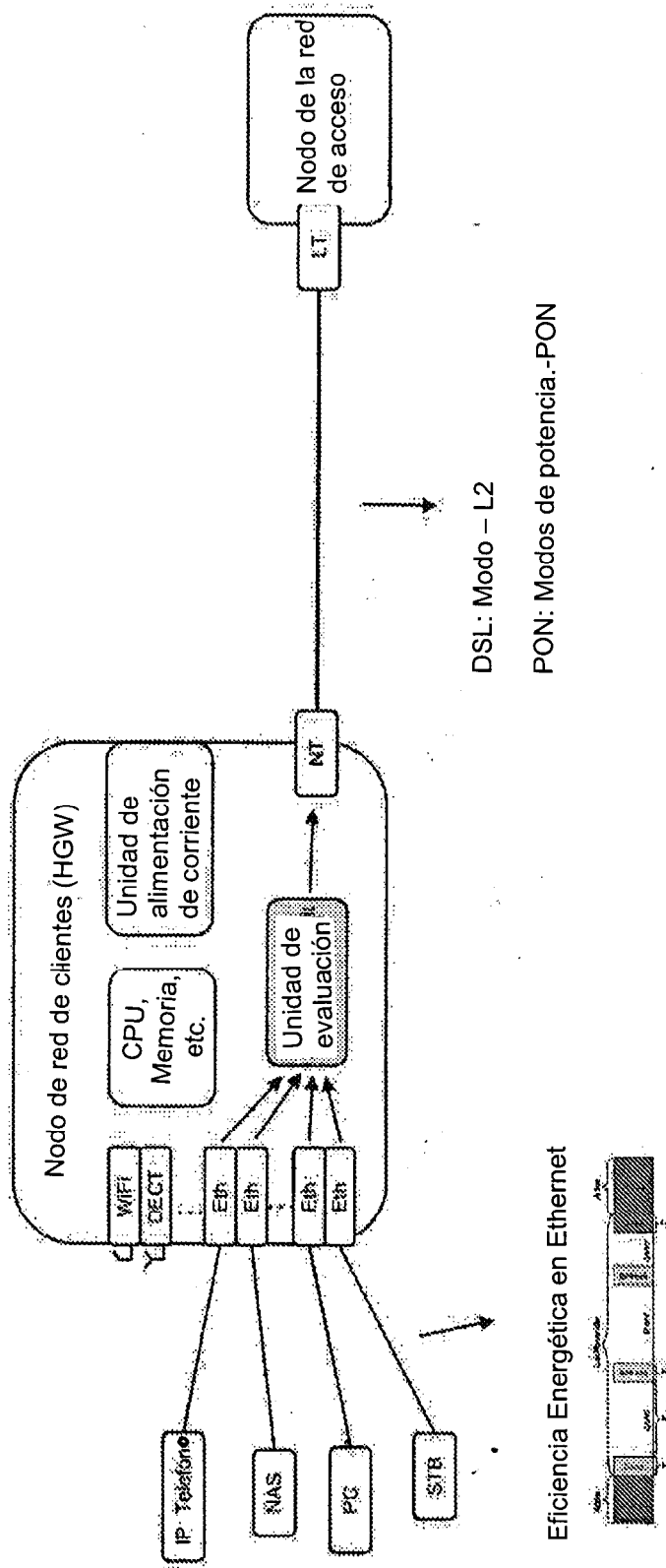


Fig. 2



Eficiencia Energética en Ethernet



Fig. 3

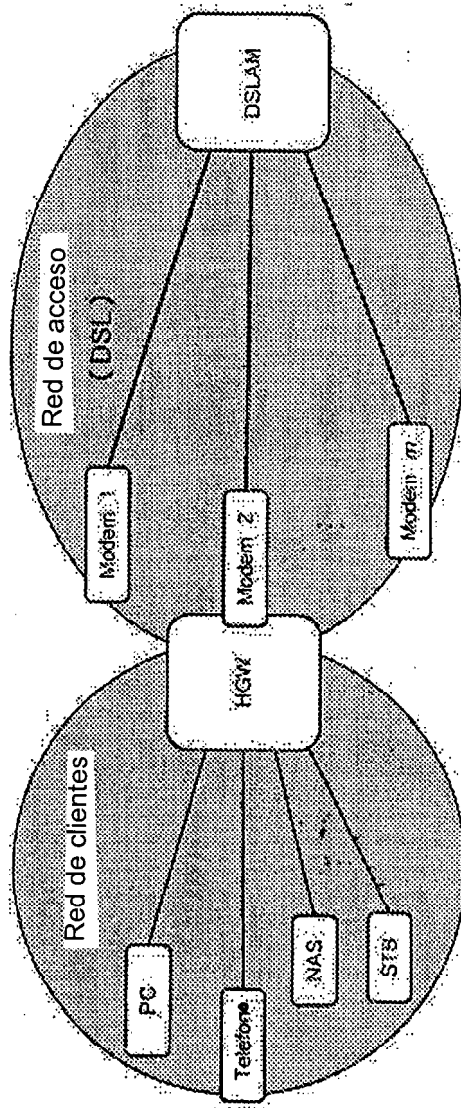


Fig. 4

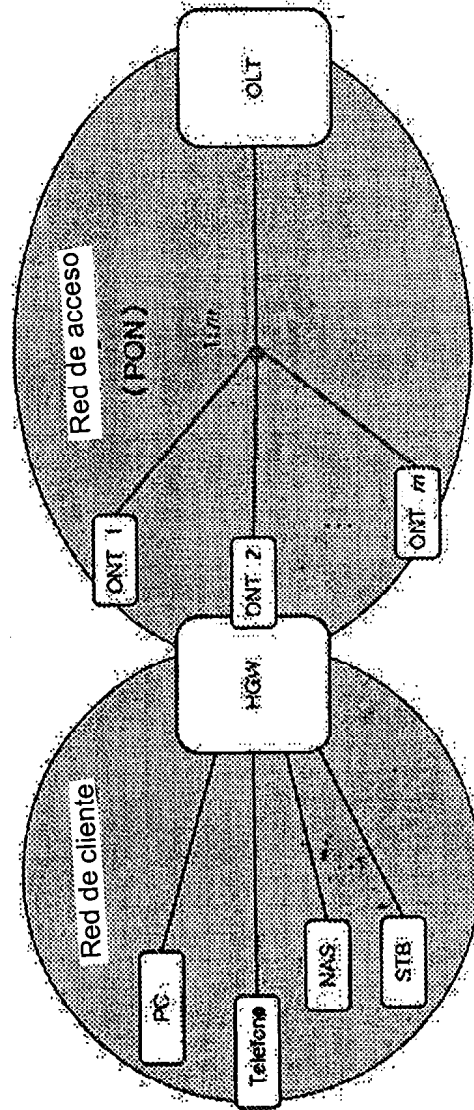


Fig.5

