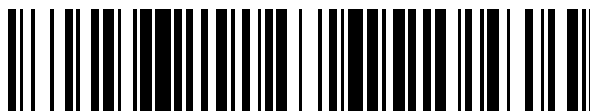


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 680**

51 Int. Cl.:

H04B 3/32 (2006.01)

H04B 3/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2006 E 06705616 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 1845629**

54 Título: **Método para ajustar la potencia de transmisión en una conexión ADSL**

30 Prioridad:

06.02.2005 CN 200510007246

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

12.02.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZHOU, JUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 442 680 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 para ajustar la potencia de transmisión en una conexión ADSL

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con la tecnología de Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), y más en particular, con un método y un sistema para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la DSL.

Antecedentes de la invención

10 La tecnología DSL utiliza el par de cobre existente, desplegado originalmente para el servicio telefónico, para ofrecer servicios de banda ancha sin una gran inversión. En consecuencia, la DSL se ha desplegado por todo el mundo. En una tecnología Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), la velocidad de datos en la dirección del enlace descendente desde la Central Telefónica (CO) hacia los Equipos en las Instalaciones del Cliente (CPE) es mucho mayor que en la dirección del enlace ascendente desde el CPE a la CO, lo cual resulta apropiado para el acceso de banda ancha residencial debido a que la velocidad de datos de la tecnología ADSL es generalmente asimétrica. Por consiguiente, la tecnología ADSL resulta tecnológicamente ventajosa en la aplicación del acceso de banda ancha residencial.

15 La ADSL utiliza una frecuencia mayor que la que utiliza el servicio telefónico convencional (POTS). La banda de frecuencia de la ADSL (aquí ADSL es la ADSL de primera generación) y de la ADSL2 (la ADSL de segunda generación) es 25,875kHz ~ 1104kHz, y la banda de frecuencia de la ADSL2+ es 25,875kHz ~ 2208kHz, en tanto que el POTS utiliza una banda de frecuencia de 0 ~ 4 kHz. El ADSL y el POTS se pueden transmitir sobre una misma línea telefónica simultáneamente mediante el uso de la tecnología de multiplexación por división de frecuencia (FDM). El ADSL y el POTS pueden ser separados y combinados mediante transceptores en un Divisor de Frecuencia en ambos lados, ya que la ADSL y el POTS ocupan bandas de frecuencia diferentes. El Multiplexor de Acceso DSL (DSLAM) es un dispositivo que proporciona a la red de banda ancha agregación para múltiples líneas e interfaces ADSL. Junto con el desarrollo de las tecnologías de silicio, la densidad de puertos del DSLAM sigue aumentando; un bastidor proporciona generalmente más de 2.000 puertos de acceso ADSL. Dado que la ADSL hace uso de la tecnología de Modulación Multiportadora (MCM), la señal modulada tiene una Relación Valor Pico-Valor Promedio (PAR) elevada, lo que requiere que el circuito de control de la línea ADSL utilice una fuente de alimentación de alto voltaje. En comparación con el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, la potencia consumida en el circuito de control de la línea ADSL es mucho mayor debido a la baja eficiencia del circuito de control de la línea ADSL. La Fig. 1 ilustra la relación de correspondencia entre el nivel de potencia de transmisión de la ADSL mediante el uso de un amplificador de potencia de clase AB y el correspondiente consumo de potencia del circuito de control de la línea ADSL. El eje horizontal representa el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y el eje vertical representa la potencia consumida por el circuito de control de la línea ADSL. Se puede observar que, cuanto mayor es el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, mayor es la potencia consumida por el circuito de control de la línea ADSL. Junto con el aumento del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, el valor de la potencia consumida por el circuito de control de la línea ADSL que excede del nivel de potencia de transmisión de la ADSL sigue aumentando. Por ejemplo, cuando el nivel de potencia de transmisión de la ADSL es 20dBm, esto es, 100 mW, la potencia consumida por el circuito de control alcanza los 700 ~ 800 mW.

40 Como la ADSL opera principalmente en el modo de limitación de velocidad y la relación señal-ruido introducida por la potencia consumida por el circuito de control de la línea ADSL excede usualmente el requisito práctico en gran medida, el margen de ruido alcanza con frecuencia más de 30dB. En la práctica, la mayor parte de las potencias consumidas por el circuito de control de la línea ADSL se desaprovechan, el calor generado por las potencias consumidas acortará la vida del dispositivo, y la diafonía inducida en los pares de líneas adyacentes tendrá un impacto en el funcionamiento de otros servicios, lo que puede reducir la tasa de penetración (relación entre el número de pares en un mazo que puede transportar el servicio ADSL y el número total de pares del mazo) de la ADSL en un mazo.

45 Para reducir el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, en el estándar de ADSL G.992.1, el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T) define un rango de la escala de ganancia del nivel de potencia de transmisión de la ADSL de -14,5 ~ +2,5dB, siendo el rango recomendado para la escala de ganancia de -2,5dB ~ +2,5dB. El dispositivo de la CO ajusta el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de escalado de ganancia propuesto por el dispositivo remoto. La desventaja de este método consiste en que el rango de la reducción de la potencia está limitado. En este método, el dispositivo remoto y el dispositivo de la CO tienen que interactuar; si el rango de la escala de ganancia soportado por el dispositivo remoto es pequeño, el dispositivo de la CO únicamente podrá ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL dentro del rango de la escala de ganancia soportado por el dispositivo remoto; por otro lado, los chips de muchos vendedores no soportan un valor para la escala de ganancia de -14,5dB, puesto que el rango de ajuste de la ganancia recomendado es -2,5dB ~ +2,5dB.

El documento WO 02/11369 A1 divulga métodos para reducir la potencia requerida para transmitir una señal desde

un primer transceptor a un segundo transceptor. Los métodos comprenden los pasos de estimar un exceso de la potencia utilizada por el primer transceptor para transmitir la señal, reducir la utilización de potencia del primer transceptor en dicho exceso de potencia hasta un nivel de potencia menor, y transmitir la señal desde el primer transceptor utilizando el nivel de potencia reducido. El nivel de potencia reducido consigue una velocidad de transmisión de la señal dentro de la tolerancia prefijada para su velocidad preferible.

El documento WO 2005/055580 A1 divulga una unidad de red óptica para gestionar conexiones de línea de abonado digital (xDSL) para una red óptica pasiva. De acuerdo con un modo de realización, la unidad de red óptica comprende estructuras de datos en forma de entidades gestionadas, que son facilitadas por la unidad de red óptica para gestionar cada una de las conexiones xDSL. Cada entidad gestionada está asociada a una o más características de la red y comprende uno o más elementos que comprenden, a su vez, relaciones con otras entidades, atributos, acciones y notificaciones gestionados. La red óptica pasiva proporciona una conexión de datos entre las conexiones de abonado xDSL individuales y redes externas, tales como Internet y una red telefónica conmutada.

El documento de la UIT: "B-PON ONT Management and control interface (OMCI) support for Digital Subscriber Line interface (Soporte de la interfaz de control y gestión de la ONT de la B-PON (OMCI) para la interfaz de Línea de Abonado Digital)", RECOMENDACIÓN DE LA UIT-T G.983.10, del 1 de junio de 2004 xp00232207, divulga el margen de ruido objetivo en sentido descendente, el margen de ruido objetivo en sentido ascendente, el margen de ruido máximo en sentido descendente y el margen de ruido máximo en sentido ascendente.

El documento US 6.061.427 divulga un método de control de la potencia de transmisión en un sistema de Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL) para transmitir datos a través de una línea telefónica interpuesta entre una ADSL-TUC (Unidad de Transmisión de la Central) y una ADSL-TUR (Unidad de Transmisión Remota). El sistema ADSL compara un margen de ruido con un valor de referencia y reduce progresivamente un nivel de potencia de transmisión de una señal de transmisión, a partir de un nivel de potencia máximo inicial. Cuando el nivel de potencia de transmisión se ha reducido hasta un punto tal que el margen de ruido ya no supera el valor de referencia, el nivel de potencia de transmisión se restablece hasta un nivel solo lo bastante elevado para que el margen de ruido sea mayor que el valor de referencia. Como resultado se minimiza la diafonía, al tiempo que se permiten velocidades óptimas de transferencia de datos y se economiza potencia de transmisión.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona un método y un sistema para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, con el fin de conseguir una mayor reducción del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, que reduce el desaprovechamiento de potencia y mejora la vida útil del dispositivo, así como la tasa de penetración de la ADSL.

Un modo de realización de la presente invención consiste en resolver este problema y proporcionar un método para obtener información de localización de acceso de acuerdo con la reivindicación 1.

En el método, el cálculo de un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y un margen de ruido predeterminado incluye:

si se ajusta un nivel de potencia de transmisión de la ADSL, sustraer una constante y el margen de ruido predeterminado del margen de ruido actual, en donde la constante se encuentra en un rango de 0,5dB a 1,0dB

En el método, la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL incluye:

determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL sustrayendo el valor de reducción de la potencia actual del valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

En el método, la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL incluye:

obtener un valor de escalado de ganancia de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual;

multiplicar el valor de escalado de ganancia por el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL para determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

En el método, el método incluye, además: si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia, proceder a la determinación del nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

En el método, el método incluye, además: si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor

máximo predeterminado de reducción de la potencia, reemplazar el valor de reducción de la potencia actual por el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia.

En el método, el valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia se establece en 1dB.

En el método, el método incluye, además:

- 5 si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, reemplazar el valor de reducción de la potencia actual por el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia.

En el método, el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia se establece en 40dB.

En el método, el método incluye, además:

- 10 registrar un tiempo de inicio de obtención de un margen de ruido actual de acuerdo con el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

determinar, antes de obtener el margen de ruido actual, si el tiempo transcurrido entre el instante actual y el instante de inicio es mayor que una duración predeterminada;

- 15 si el tiempo transcurrido es mayor que la duración predeterminada, dar por terminado este procedimiento; en caso contrario, proceder a la obtención del margen de ruido actual.

En el método, la duración predeterminada se establece en 60 segundos.

En el método, la ADSL incluye más de un subcanal ADSL;

la obtención de un margen de ruido actual de acuerdo con un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL incluye:

- 20 obtener un margen de ruido práctico de un subcanal seleccionado entre los subcanales ADSL utilizados de acuerdo con el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

el cálculo de un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y un margen de ruido predeterminado incluye:

- 25 calcular un valor de reducción de la potencia del subcanal seleccionado entre los subcanales ADSL utilizados en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado; y

la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL incluye, además:

- 30 ajustar los niveles actuales de potencia de transmisión de la ADSL de los subcanales ADSL utilizados al nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

En el método, el margen de ruido predeterminado incluye:

un Margen de Ruido Blanco (TNM), un margen de ruido máximo o un margen de ruido mínimo.

En el método, la obtención de un margen de ruido actual de acuerdo con un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL incluye:

- 35 obtener el margen de ruido actual llevando a cabo un entrenamiento con una máscara para la densidad espectral de potencia definida en el estándar de ADSL.

Un modo de realización de la presente invención consiste en resolver este problema y proporcionar un sistema para obtener información de localización de acceso de acuerdo con la reivindicación 15.

- 40 El sistema incluye, además: un cuarto dispositivo que está configurado para reemplazar el valor de reducción de la potencia actual por un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia; y, si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia, hacer que la tercera unidad determine el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia y del valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

- 45 El sistema incluye, además, un quinto dispositivo que está configurado para obtener el margen de ruido actual de

acuerdo con el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL; y hacer que la segunda unidad calcule el valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado.

En la presente invención, un margen de ruido actual se obtiene en función del valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y el valor de reducción de la potencia actual se obtiene en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado, el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL se obtiene en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y el valor actual del nivel de potencia de transmisión de la ADSL se ajusta al nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL. En el método de la presente invención, el nivel de potencia de transmisión de la ADSL se puede reducir aún más; y la potencia consumida por el circuito de control también se puede reducir aún más; el desaprovechamiento de recursos y el calor generado por el consumo de potencia también se pueden reducir. Por consiguiente, se puede evitar el impacto causado por la dispersión masiva de calor para la vida del dispositivo de comunicación; se puede reducir la diafonía introducida por los pares de líneas adyacentes; y se mejora la utilización de la línea; y además, en el método de la presente invención, no es necesaria la cooperación entre la CO y el CPE, y en el método no se restringe el estado operativo del CPE.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra la relación de correspondencia entre el nivel de potencia de transmisión de la ADSL y la potencia consumida por el circuito de control de la ADSL.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo del ajuste del nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

20 La Fig. 3 es un diagrama de flujo del ajuste del nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

La Fig. 4 es un diagrama esquemático que compara la relación de correspondencia entre la longitud de la línea ADSL y la potencia consumida por el circuito de control de la ADSL de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, con la relación de correspondencia obtenida no de acuerdo con el modo de realización de la presente invención.

25

Descripción detallada de la invención

Como la ADSL opera principalmente en el modo de limitación de velocidad, esto es, la velocidad de la línea requerida por el abonado es fija, se puede determinar el rango máximo de reducción del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y el rango de reducción del margen de ruido puede representar el rango de reducción del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

30

Por consiguiente, el modo de realización de la presente invención proporciona un método para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y el método incluye: obtener un margen de ruido actual de acuerdo con un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL; calcular un valor de reducción de la potencia actual de acuerdo con el margen de ruido actual y un margen de ruido predeterminado; determinar un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

35

El modo de realización de la presente invención se describirá de aquí en adelante basándose en la ADSL haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo del ajuste del nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Los procesos detallados son como los siguientes.

40

Bloque 201: entrenar un módem con una máscara para la densidad espectral de potencia (PSD) definida en el estándar de ADSL de acuerdo con una tasa preestablecida de activación de líneas ADSL, un margen de ruido predeterminado y un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y obtener un margen de ruido (NM) actual después del entrenamiento.

El margen de ruido predeterminado puede ser el TNM definido en el estándar de ADSL, o el margen de ruido máximo o el margen de ruido mínimo establecido por los operadores.

45

Bloque 202: calcular un valor de reducción de la potencia actual en función del NM práctico actual y del NM predeterminado.

La diferencia entre NM práctico actual y el NM predeterminado se puede utilizar como valor de reducción de la potencia actual.

50

Además, como de acuerdo con el estándar de ADSL generalmente se puede redondear el NM notificado, con el fin

de evitar que el siguiente NM de entrenamiento sea inferior al NM predeterminado, cuando se determina el valor de reducción de la potencia actual el NM de entrenamiento sustrae una constante que es mayor que 0,5 y menor que 1, es decir, el NM de entrenamiento sustrae la constante y el NM estándar predeterminado.

- 5 Bloque 203: determinar un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y ajustar un valor de transmisión de nivel de potencia ADSL actual al nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

En particular, el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL se puede calcular de acuerdo con las siguientes fórmulas.

Fórmula 1: $EXTPSD = PSD - EXTpcb$

- 10 En la Fórmula 1, $EXTPSD$ representa la densidad espectral de potencia del nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL, y la $EXTPSD$ se mide en dBm/Hz; PSD representa la densidad espectral de potencia del valor estándar del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y la PSD es definida por la CO de la ADSL; $EXTpcb$ representa la densidad espectral de potencia del valor de reducción de la potencia actual, el valor de $EXTpcb$ es definido por la CO ADSL, y la $EXTpcb$ se puede medir en dB.

- 15 Fórmula 2: $EXTpsd = EXTg \times psd$

- En la Fórmula 2, $EXTpsd$ representa la densidad espectral de potencia del nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL, y $EXTPSD = 10\log EXTpsd$; psd representa la densidad espectral de potencia del valor estándar del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, la psd es definida por la CO de la ADSL, la psd se mide en mW/Hz, y $PSD = 10\log psd$; $EXTg$ representa la densidad espectral de potencia del valor de escalado de ganancia, la $EXTg$ es definida por la CO ADSL, y $EXTpcb = ABS(10\log EXTg)$.
- 20

Como se puede ver, la Fórmula 1 es una forma logarítmica de la Fórmula 2.

- Se debe observar que, en las aplicaciones prácticas, en primer lugar se selecciona un subcanal entre todos los subcanales ADSL, y se llevan a cabo los procesos de los bloques 201~202 descritos más arriba para el subcanal seleccionado, y el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL del subcanal obtenido en el bloque 203 se considera el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL de todos los subcanales ADSL; como alternativa, los procesos de los bloques 201~202 descritos más arriba se realizan únicamente para algunos subcanales ADSL, se realiza el procesamiento del promedio ponderado para el valor de reducción de la potencia actual de cada subcanal obtenido en el proceso del bloque 203, se calcula el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual obtenido mediante el procesamiento del promedio ponderado, y el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL se considera el nivel de potencia de transmisión ajustado de todos los subcanales ADSL; o bien, se llevan a cabo los procesos de los bloques 201~203 descritos más arriba para cada uno de los subcanales de todos los subcanales ADSL respectivamente.
- 25
- 30

La Fig. 3 es un diagrama de flujo del ajuste del nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención. En la Fig. 3, los procesos detallados se describen como sigue.

- 35 Bloque 301: registrar el instante de inicio de un entrenamiento, y entrenar un módem con una máscara PSD definida en el estándar de ADSL en función de una tasa prefijada de activación de líneas ADSL, un margen de ruido predeterminado y un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, obtener un margen de ruido (NM) actual del subcanal ADSL y guardar el valor actual de atenuación del enlace descendente obtenido por medio del entrenamiento y el valor de la velocidad máxima alcanzable del subcanal ADSL obtenido por medio del entrenamiento.
- 40

Bloque 302: calcular un valor de reducción de la potencia actual del subcanal ADSL, $EXTpcb$, en donde $EXTpcb = NM - (el\ NM\ estándar\ predeterminado) - a$, donde a es una constante que es mayor que 0,5 y menor que 1.

- 45 Bloque 303: determinar si el valor de reducción de la potencia actual del subcanal ADSL, es decir, la $EXTpcb$ del subcanal ADSL, es menor que el valor mínimo de reducción de la potencia; si la $EXTpcb$ del subcanal ADSL es menor que el valor mínimo de reducción de la potencia, dar por terminado procedimiento; en caso contrario, continuar con el bloque 304.

El valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia se puede establecer a partir de la experiencia de las personas experimentadas en la técnica, y, en general, el valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia se puede establecer en 1dB.

- 50 Bloque 304: determinar si la $EXTpcb$ del subcanal ADSL es mayor que un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia; si la $EXTpcb$ del subcanal ADSL es mayor que un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, continuar con el bloque 305; en caso contrario, continuar con el bloque 306.

5 Cuando se establece un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, debe tenerse en cuenta que un valor demasiado bajo del nivel de potencia de transmisión de la ADSL provoca que el amplificador de transmisión opere en la zona no lineal y afecta en gran medida al error del Convertidor Digital a Analógico (DAC), por lo que, en general, el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia se establece en 40dB de acuerdo con el estándar de ADSL2. Y en el estándar de ADSL2 es necesario que la ATU de la CO (ATU-C) y la ATU en el lado remoto (ATU-R) soporten un valor de reducción de la potencia de hasta 40dB.

Bloque 305: reemplazar el valor de reducción de la potencia actual del subcanal ADSL por el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, y continuar con el bloque 306.

10 Bloque 306: determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL del subcanal ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual del subcanal ADSL (EXTpcb) y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y ajustar el valor actual del nivel de potencia de transmisión de la ADSL al nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

15 Además, si el procedimiento actual de entrenamiento se realiza en función del nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL con el fin de obtener el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor máximo de la velocidad alcanzable, reemplazar el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor máximo de la velocidad alcanzable obtenidos en el procedimiento de entrenamiento actual con el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor máximo de la velocidad alcanzable guardados en el proceso del Bloque 301.

20 Como en el estándar de ADSL no se define el canal de protocolo para que la CO le notifique al CPE que debe utilizar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para transmitir datos después de ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, durante los entrenamientos segundo y posteriores para el espectro de potencia el CPE sigue calculando algunos parámetros, tales como el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable del enlace descendente, en función del valor no ajustado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

25 Dado que el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable desempeñan un papel importante en la evaluación de la calidad de la línea, estos dos parámetros, el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable del enlace descendente, tienen que ser actualizados después de que se hayan llevado a cabo los entrenamientos segundo y posteriores para el espectro de potencia. El método de actualización es sencillo, y consiste en sustituir el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable obtenidos en el procedimiento actual de entrenamiento con el valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable obtenidos en el primer entrenamiento para el espectro de potencia en función del valor estándar del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

30 Bloque 307: determinar si el tiempo transcurrido entre el instante actual y el instante de inicio del entrenamiento registrado en el proceso del bloque 301 es mayor que la duración predeterminada del entrenamiento; si es así, dar por terminado este procedimiento; en caso contrario, continuar en el Bloque 308.

35 En el Informe Técnico (TR) 048 se define la duración del entrenamiento como menor que, o igual a, 60 segundos. Por lo tanto, la duración predeterminada del entrenamiento se puede establecer en 60 segundos.

40 Bloque 308: entrenar de nuevo el módem con la máscara PSD definida en el estándar de ADSL de acuerdo con la tasa preestablecida de activación de líneas de la ADSL, el margen de ruido predeterminado y el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL del subcanal ADSL, obtener el margen de ruido actual del subcanal ADSL y continuar en el Bloque 302.

El valor de la atenuación del enlace descendente y el valor de la velocidad máxima alcanzable se pueden obtener en el procedimiento de reentrenamiento.

45 Después de que se haya realizado el entrenamiento de nuevo se reduce el nivel de potencia de transmisión de la ADSL, y la potencia consumida por el circuito de control se reduce junto con la reducción del nivel de potencia de transmisión de la ADSL.

50 La Fig. 4 muestra un contraste entre una relación de correspondencia entre el consumo de potencia del circuito de control de la técnica anterior y la longitud de la línea ADSL, y una relación de correspondencia entre el consumo de potencia del circuito de control de la presente invención y la longitud de la línea ADSL. En la Fig. 4, el eje horizontal representa la longitud de la línea ADSL, y el eje vertical representa el consumo de potencia del circuito de control de la ADSL; la curva que conecta los puntos redondos representa la relación de correspondencia entre el consumo de potencia y la longitud de la línea sin utilizar el método de la presente invención; la curva que conectada los puntos cuadrados representa la relación de correspondencia entre el consumo de potencia y la longitud de la línea utilizando el método de la presente invención. Como se puede ver a partir de la Fig. 4, mediante la utilización del método de la presente invención el consumo de potencia del control de línea de la presente invención se reduce

drásticamente dentro de un amplio rango de 0 ~ 3.000 metros.

Lo anterior son sólo modos de realización preferidos de la presente invención, y no se debe utilizar para limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora realizadas bajo el principio de la presente invención deben estar incluidas dentro del ámbito de protección de la misma, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método para ajustar el nivel de potencia de transmisión de una Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), que comprende:

5 obtener (301) un margen de ruido actual, y una primera atenuación del enlace descendente ADSL actual y una primera velocidad máxima alcanzable después de entrenar un modem de acuerdo con una tasa preestablecida de activación de líneas de la ADSL, un margen de ruido predeterminado y un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

calcular (302) un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado;

10 determinar (303) un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

caracterizado por comprender, además:

15 después de llevar a cabo otro entrenamiento de acuerdo con el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL, obtener una segunda atenuación del enlace descendente ADSL actual y una segunda velocidad máxima alcanzable; y

reemplazar la segunda atenuación del enlace descendente actual con la primera atenuación del enlace descendente ADSL, y reemplazar la segunda velocidad máxima alcanzable con la primera velocidad máxima alcanzable.

20 2. El método de la Reivindicación 1, en el que el cálculo de un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y un margen de ruido predeterminado comprende:

sustraer del margen de ruido actual una constante y el margen de ruido predeterminado, si se ajusta el nivel de potencia de transmisión de una Línea de Abonado Digital Asimétrica, ADSL, en donde la constante se encuentra en un rango de 0,5dB a 1,0dB.

25 3. El método de la Reivindicación 1, en el que la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL comprende:

determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL sustrayendo del valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL el valor de reducción de la potencia actual.

30 4. El método de la Reivindicación 1, en el que la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL comprende:

obtener un valor de escalado de ganancia de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual;

35 multiplicar el valor de escalado de ganancia por el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL para determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

5. El método de la Reivindicación 1, que comprende, además:

si el valor de reducción de la potencia actual no es menor que un valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia, proceder (303) a determinar el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

6. El método de la Reivindicación 5, que comprende, además:

40 si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, reemplazar (304) el valor de reducción de la potencia actual con el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia.

7. El método de la Reivindicación 5, en el que el valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia se establece en 1dB.

45 8. El método de la Reivindicación 1, que comprende, además:

si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, reemplazar (304) el valor de reducción de la potencia actual con el valor máximo predeterminado de

reducción de la potencia.

9. El método de la Reivindicación 6 u 8, en el que el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia se establece en 40dB.

10. El método de la Reivindicación 1, que comprende, además:

5 registrar (301) un tiempo de inicio de obtención de un margen de ruido actual de acuerdo con el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

determinar (307) si el tiempo transcurrido entre el instante actual y el instante de inicio es mayor que una duración predeterminada antes de obtener el margen de ruido actual;

10 si el tiempo transcurrido es mayor que la duración predeterminada, dar por terminado este procedimiento; en caso contrario, proceder a obtener el margen de ruido actual.

11. El método de la Reivindicación 12, en el que la duración predeterminada se establece en 60 segundos.

12. El método de la Reivindicación 1, en el que la ADSL comprende más de un subcanal ADSL;

la adquisición de un margen de ruido actual de acuerdo con un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL comprende:

15 obtener un margen de ruido práctico de un subcanal seleccionado entre los subcanales ADSL utilizados de acuerdo con el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

el cálculo de un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y un margen de ruido predeterminado comprende:

20 calcular un valor de reducción de la potencia del subcanal seleccionado entre los subcanales ADSL utilizados en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado; y

la determinación de un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la ADSL de acuerdo con el valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL comprende, además:

25 ajustar los niveles de potencia de transmisión de la ADSL actuales de los subcanales ADSL utilizados al nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL.

13. El método de la Reivindicación 1, en el que el margen de ruido predeterminado comprende:

un margen de ruido blanco (TNM), un margen de ruido máximo o un margen de ruido mínimo.

14. El método de la Reivindicación 1, en el que la obtención de un margen de ruido actual de acuerdo con un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL comprende:

30 obtener el margen de ruido actual mediante la implementación de un entrenamiento con una máscara de densidad espectral de potencia definida en el estándar de ADSL.

15. Un sistema para ajustar el nivel de potencia de transmisión de una Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), que comprende:

35 un primer dispositivo, configurado para obtener un margen de ruido actual, y una primera atenuación del enlace descendente ADSL actual y una primera velocidad máxima alcanzable después de entrenar un módem de acuerdo con una tasa preestablecida de activación de líneas de la ADSL, un margen de ruido predeterminado y un valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

un segundo dispositivo, configurado para calcular un valor de reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado;

40 un tercer dispositivo, configurado para determinar un nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL en función del valor de reducción de la potencia actual y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL;

caracterizado por comprender, además:

45 un sexto dispositivo, configurado para obtener una segunda atenuación del enlace descendente ADSL actual y una segunda velocidad máxima alcanzable después de llevar a cabo otro entrenamiento del módem de acuerdo con

el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL; y

un séptimo dispositivo, configurado para reemplazar la segunda atenuación del enlace descendente actual con la primera atenuación del enlace descendente ADSL, y reemplazar la segunda velocidad máxima alcanzable con la primera velocidad máxima alcanzable.

5 16. El sistema de la Reivindicación 15, que comprende además:

un cuarto dispositivo, configurado para reemplazar el valor de reducción de la potencia actual con un valor máximo predeterminado de reducción de la potencia, si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que el valor máximo predeterminado de reducción de la potencia; y hacer que la tercera unidad determine el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL en función de la reducción de la potencia y el valor predeterminado del nivel de potencia de transmisión de la ADSL, si el valor de reducción de la potencia actual es mayor que un valor mínimo predeterminado de reducción de la potencia.

10

17. El sistema de la Reivindicación 15, que comprende, además:

un quinto dispositivo, configurado para obtener el margen de ruido actual de acuerdo con el nivel ajustado de potencia de transmisión de la ADSL; y hacer que la segunda unidad calcule el valor de la reducción de la potencia actual en función del margen de ruido actual y el margen de ruido predeterminado.

15

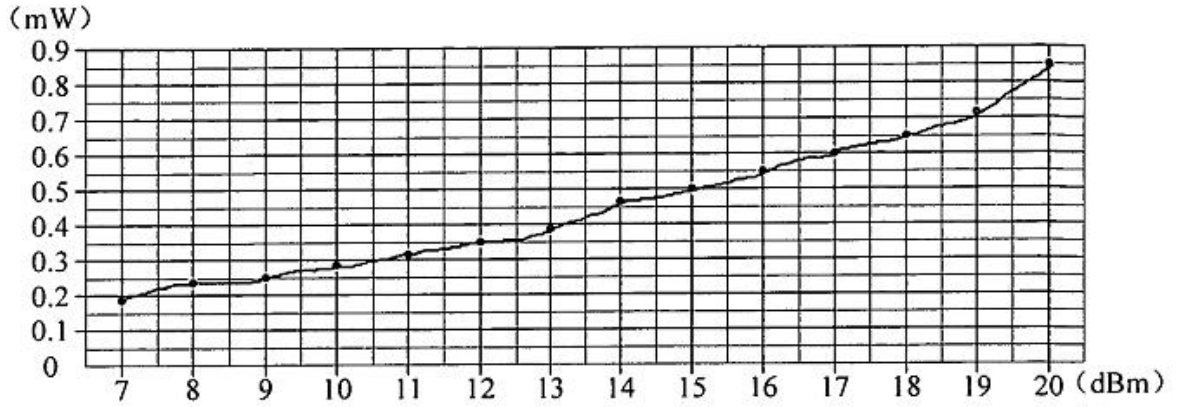


Fig.1

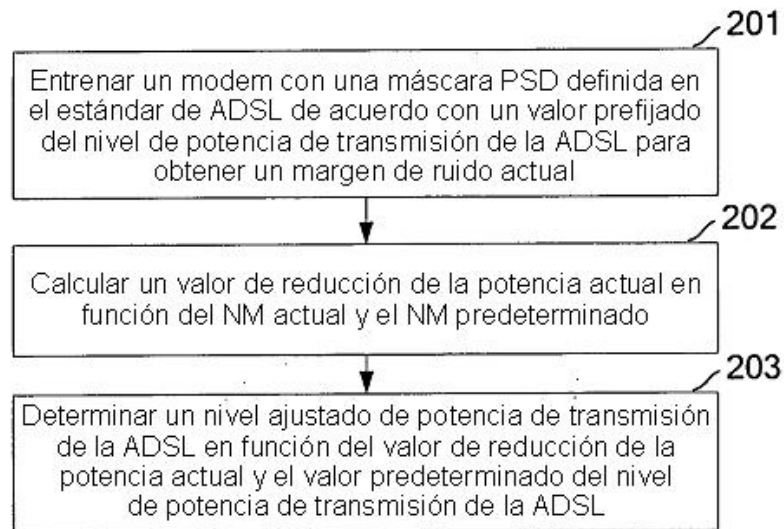


Fig.2

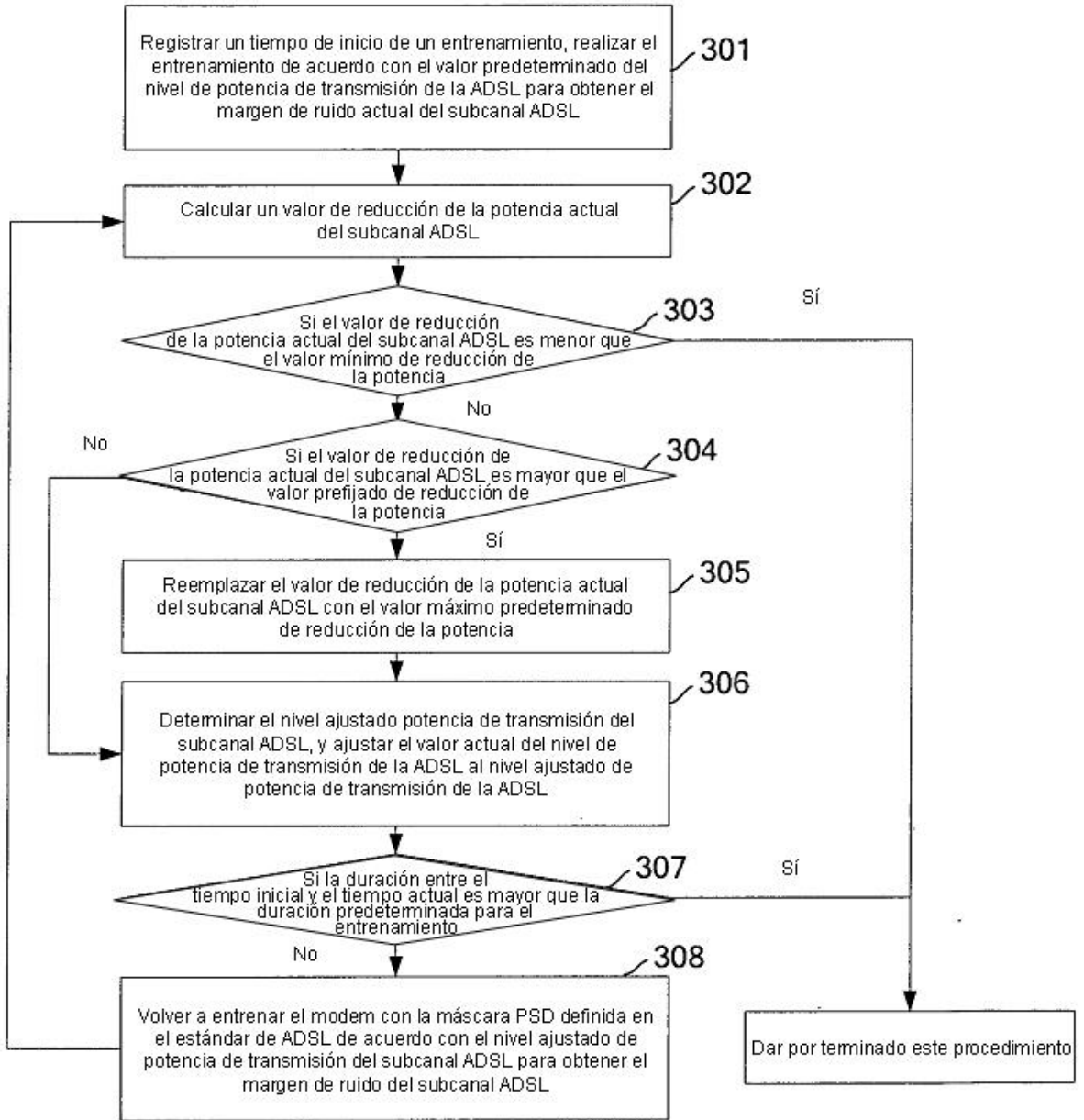


Fig.3

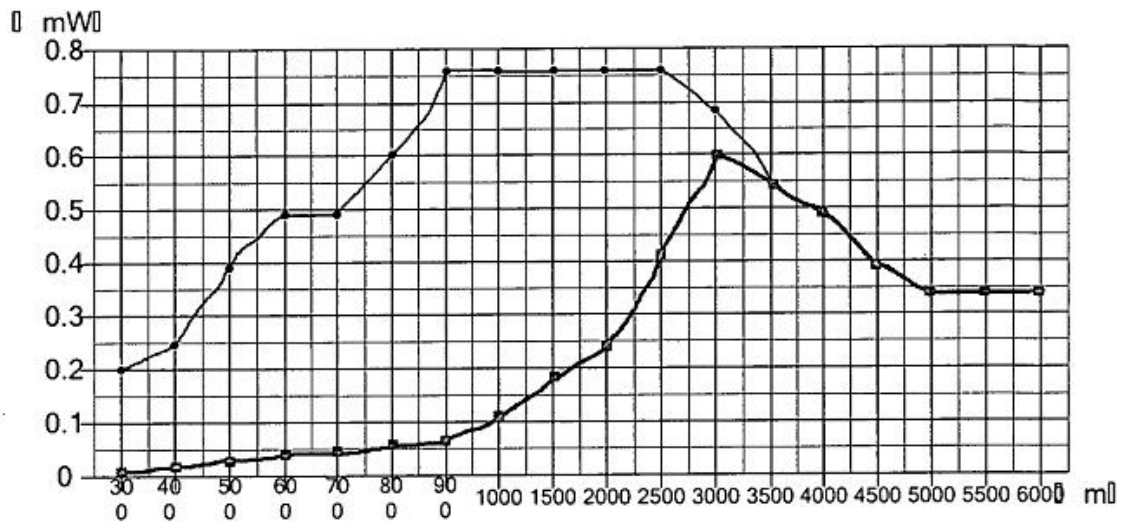


Fig.4