

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 573**

51 Int. Cl.:
H04B 3/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08862670 .0**

96 Fecha de presentación: **26.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2107692**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Método, equipo y sistema para eliminar la diafonía de línea de abonado digital DSL**

30 Prioridad:
29.11.2007 CN 200710077480

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.06.2012

73 Titular/es:
**Huawei Technologies Co., Ltd.
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:
FANG, Liming

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 383 573 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, equipo y sistema para eliminar la diafonía de línea de abonado digital DSL

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a las comunicaciones de redes y en particular, a un método, equipo y sistema para eliminar la diafonía de líneas de abonados digitales, DSL.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una línea de abonado digital (DSL) es una tecnología de transmisión de datos que utiliza pares trenzados telefónicos como medio de transmisión. xDSL es una combinación de la tecnología de DSL, que incluye una línea de abonado digital de alta velocidad (HDSL), una línea de abonado digital de alta velocidad de par único (SHDSL) y una línea de abonado digital asimétrica (ADSL) y elementos similares. La línea SHDSL está basada en una transmisión de banda base. Otras líneas xDSLs están basadas en una transmisión de banda de paso, utilizando la tecnología de multiplexación por división de frecuencia y pueden coexistir con un servicio telefónico antiguo simple (POTS), en los mismos pares trenzados.

Con las bandas de más altas frecuencias, utilizadas por las líneas xDSL basadas en la transmisión de banda de paso, la diafonía en la banda de altas frecuencias se convierte en un problema grave. La Figura 1 ilustra un método para resolver el problema de la diafonía entre líneas xDSLs utilizando una tecnología de línea de abonado digital vectorizada (DSL vectorizada) en la técnica convencional. En la dirección de enlace descendente, x indica $N \times 1$ vectores de señales enviados por un dispositivo transceptor coordinado (puede ser un multiplexor de acceso a línea de abonado digital (DSLAM)); y indica vectores de señales recibidos por $N \times 1$ dispositivos opuestos (puede ser un dispositivo en el lado del abonado) y n indica $N \times 1$ vectores de ruido. Un canal compartido se expresa como una matriz de transmisión de canales como sigue:

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1M} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N1} & h_{N2} & \dots & h_{NM} \end{bmatrix}$$

30 $h_{ij} = (1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N)$ indica una función de transferencia de diafonía del par j al par i ; $h_{ij} = (1 \leq i \leq N)$ indica la función de transferencia de canales del par i y N indica el número de pares, esto es, el número de abonados. Si se introduce un pre-codificador vectorial (representado por W) en el dispositivo transceptor coordinado, los vectores de señales recibidos por el receptor del dispositivo opuesto se calculan por la fórmula siguiente:

$$\tilde{y} = HW_x + n$$

35 Si el pre-codificador vectorial puede hacer a HW una matriz diagonal, por ejemplo, $\text{diag}(H)$, se puede eliminar la diafonía.

40 Suponiendo $N-1$ dispositivos opuestos ya existentes en línea y la introducción de un buen estado de eliminación de diafonía, el pre-codificador vectorial del dispositivo transceptor coordinado se puede representar como sigue:

$$W_{N-1} = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1,N-1} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2,N-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N-1,1} & W_{N-1,2} & \dots & W_{N-1,N-1} \end{bmatrix}$$

45 Si se utiliza una estructura de filtro de primer orden, todos los elementos diagonales son 1. Cuando el N -ésimo dispositivo opuesto entra en línea, necesita realizarse dos pasos: activación de una línea e incorporación de un grupo vectorial. Antes de que se realicen estos dos pasos, el N -ésimo dispositivo opuesto puede generar diafonía en $N-1$ dispositivos opuestos en línea e incluso causar que los dispositivos se desconecten de la línea. De este modo, cuando el N -ésimo dispositivo opuesto entra en línea, no debe aportar diafonía que exceda el nivel de tolerancia de $N-1$ dispositivos opuestos. Además, el proceso de entrada en línea debe ser lo más corto posible. En este caso, el pre-codificador vectorial es como sigue:

$$W_N = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1,N-1} & W_{1,N} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2,N-1} & W_{2,N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ W_{N-1,1} & W_{N-1,2} & \dots & W_{N-1,N-1} & W_{N-1,N} \\ W_{N,1} & W_{N,2} & \dots & W_{N,N-1} & W_{N,N} \end{bmatrix}$$

5 En comparación con W_{N-1} , se añade W_N con una fila y una columna de vectores. La columna añadida de vectores se utiliza para eliminar la diafonía del N-ésimo dispositivo opuesto en N-1 dispositivos opuestos en línea. De este modo, para reducir la diafonía del N-ésimo dispositivo opuesto en N-1 dispositivos opuestos en línea, con rapidez, los vectores en la columna de N-1 dimensiones deben calcularse en un intervalo de tiempo corto. En la técnica convencional, el dispositivo opuesto necesita transmitir una gran cantidad de datos de nuevo al dispositivo transceptor coordinado. Sin embargo, la capacidad del canal de realimentación, desde el dispositivo opuesto al dispositivo transceptor coordinado, está limitada, lo que prolonga el tiempo necesario para calcular los vectores en la nueva columna añadida.

10 En el documento WO2006/129141 se da a conocer un pre-codificador que mitiga o elimina las señales de interferencia (en particular, la diafonía) entre múltiples usuarios con transmisores interconectados en sistemas DSL vectorizados y dispositivos similares. El documento WO2006/129141 da a conocer una puesta en práctica eficiente de la matriz R en una factorización RQ que caracteriza los canales vectoriales de flujo descendente multiusuario (tal como DMT VDSL en canales de transmisión de un lado o dos lados). Un conjunto de coeficientes de pre-codificador puede variar con cada tono utilizado por cada usuario y dependerá del orden de codificación de los usuarios seleccionados para cada tono. En una operación adaptativa, los coeficientes de las matrices R y Q se pueden actualizar cuando ocurren cambios en el entorno de transmisión. Una aritmética de módulo variable mitiga el problema de ampliación de la potencia y la base de la aritmética modular puede variar también con cada usuario dentro de un tono único.

15 El documento CN 1863099 da a conocer un método de prueba de perturbación de hilos de comunicación multiusuario y un dispositivo que soporta el espectro de dispersión ortotrópica preestablecido al extremo emisor en cada línea, llevando las pruebas de diafonía a la línea xDSL en función del vector de señal recibido en el extremo receptor para reconocer efectivamente el recurso de diafonía, la magnitud de la diafonía y su fase. El documento CN 1863099 da a conocer, además, la realización de la medición para el valor de la diafonía entre las líneas y suministra datos básicos para la gestión del espectro de frecuencias dinámica y la optimización del sistema DSLAM.

20 Ambos documentos no proporcionan una solución efectiva para resolver el problema técnico antes citado. Por lo tanto, se necesita dar a conocer un método para eliminar la diafonía entre las líneas DSLs, que pueda superar las deficiencias anteriormente descritas y se necesita también un dispositivo DSL y un sistema DSL correspondientes.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 La presente invención da a conocer un método, un dispositivo y un sistema para eliminar la diafonía entre líneas de abonados digitales (DSLs) que un nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre un dispositivo opuesto en línea existente.

30 Como un primer aspecto de la idea inventiva, el método para eliminar la diafonía entre líneas DSLs incluye: la notificación, por un dispositivo transceptor coordinado, a un dispositivo opuesto en línea existente de la presencia de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea; la recepción, por el dispositivo transceptor coordinado, de un resultado del cálculo que se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente mediante un cálculo basado en una señal de error detectada y la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la actualización, por el dispositivo transceptor coordinado, de un coeficiente de un pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo.

35 En el método anterior, el proceso de notificar, al dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea, puede incluir: el envío, por el dispositivo transceptor coordinado, de un valor inicial de un generador de secuencias, que se utiliza para generar la señal y la hora en que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, en donde los generadores de secuencias, con la misma estructura, están configurados, respectivamente, en el dispositivo transceptor coordinado y en el dispositivo opuesto en línea existente y la obtención, por el dispositivo opuesto en línea existente, de la señal en función del generador de secuencias configurado, del valor inicial del generador de secuencias y de la hora en que se envía la señal. Como alternativa, el proceso puede incluir también: el envío, por el dispositivo transceptor coordinado, de un identificador ID de una secuencia de señal que se utiliza para generar la señal y la hora en que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, en donde un cierto número de las mismas secuencias de señales son pre-memorizadas, respectivamente, en el dispositivo transceptor coordinado y en el dispositivo opuesto en línea existente y la obtención, por el dispositivo opuesto en línea

existente, de la señal en función de la secuencia de señales memorizadas, del ID de la secuencia de señales y de la hora en que se envía la señal.

Como un segundo aspecto de la idea inventiva, el dispositivo transceptor coordinado de línea DSL incluye: una unidad de notificación, adaptada para notificar, a un dispositivo opuesto en línea existente, de la presencia de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea; una unidad de recepción, adaptada para recibir un resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente, en donde el resultado del cálculo se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente mediante un cálculo basado en una señal de error detectada y en la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y una unidad de actualización, adaptada para actualizar un coeficiente de un pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo. En el dispositivo transceptor coordinado de línea DSL anterior, la unidad de notificación puede incluir: una unidad de memorización adaptada para memorizar un generador de secuencias o un cierto número de secuencias de señales y una unidad de envío de secuencias, adaptada para: enviar el valor inicial del generador de secuencias, que genera la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, bajo la condición de que un generador de secuencias se memorice en la unidad de memorización o enviar el ID de la secuencia de señales que genera la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente bajo la condición de que un cierto número de secuencias de señales se memoricen en la unidad de memorización.

Como un tercer aspecto de la idea inventiva, el sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs incluye un dispositivo opuesto y un dispositivo transceptor coordinado, en donde el dispositivo opuesto incluye: una unidad de obtención, adaptada para obtener una señal que el dispositivo transceptor coordinado envía a un nuevo dispositivo opuesto en línea; una unidad de detección, adaptada para detectar una señal de error; una unidad de cálculo, adaptada para realizar un cálculo basado en la señal de error detectada y la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y una unidad de realimentación, adaptada para reenviar el resultado del cálculo de la unidad de cálculo al dispositivo transceptor coordinado y el dispositivo transceptor coordinado del sistema se puede configurar como el dispositivo transceptor coordinado de línea DSL, según se describió anteriormente.

Como se deduce de la solución técnica precedente, la presente invención da a conocer un método, un dispositivo y un sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs. El dispositivo opuesto realiza el cálculo, que reduce, en gran medida, la cantidad de datos transmitidos de nuevo al dispositivo transceptor coordinado. De este modo, la duración de la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente se puede reducir en gran medida y el nuevo dispositivo opuesto puede incorporarse al grupo vectorial con mayor rapidez.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra un método para resolver el problema de la diafonía entre líneas xDSLs utilizando una tecnología de DSL vectorizada en la técnica convencional;

La Figura 2 ilustra un método para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en una primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 ilustra un sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en una segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 ilustra una estructura de una unidad de recepción de un dispositivo opuesto en el sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en la segunda forma de realización de la presente invención y

La Figura 5 ilustra una estructura de una unidad de envío de un dispositivo transceptor coordinado en el sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en la segunda forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La Figura 2 ilustra un método para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en una forma de realización de la presente invención. El método comprende las etapas siguientes:

Etapa 101: El dispositivo transceptor coordinado notifica, a un dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea.

El dispositivo transceptor coordinado puede notificar, al dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea configurando, respectivamente, un generador de secuencias, con la misma estructura, en cada uno de los dispositivos transceptores coordinados y el dispositivo opuesto. El dispositivo transceptor coordinado necesita enviar solamente el valor inicial del generador de secuencias que se utiliza para generar la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en que se envía la señal al nuevo dispositivo opuesto en línea, al dispositivo opuesto en línea existente. En este caso, cuando el dispositivo transceptor coordinado envía la señal generada por el generador de secuencias al nuevo dispositivo opuesto en línea, el dispositivo opuesto en línea existente

puede obtener la señal en función del generador de secuencias, del valor inicial recibido del generador de secuencias y de la hora en la que se envía la señal.

5 El dispositivo transceptor coordinado puede notificar también, al dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea pre-memorizando, respectivamente, un cierto número de las mismas secuencias de señales en el dispositivo transceptor coordinado y en el dispositivo opuesto. El dispositivo transceptor coordinado necesita enviar solamente el identificador ID de la secuencia de señales, que se utiliza para generar la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en la que se envía la señal al nuevo dispositivo opuesto en línea, al dispositivo opuesto en línea existente. En este caso, cuando el dispositivo transceptor coordinado envía la señal generada por la secuencia de señales al nuevo dispositivo opuesto en línea, el dispositivo opuesto en línea existente puede obtener la señal en función de la secuencia de señales memorizadas, del ID recibido de la secuencia de señales y de la hora en la que se envía la señal.

15 Etapa 102: El dispositivo opuesto en línea existente realiza un cálculo en función de una señal de error detectada y de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y reenvía el resultado del cálculo al dispositivo transceptor coordinado.

20 Para la señal de error detectada por el dispositivo opuesto en línea existente, se puede evaluar una señal recibida por el dispositivo opuesto en línea existente, con el fin de obtener una muestra de decisión y luego, la señal de error se puede obtener en función de la diferencia entre la muestra recibida y la muestra de decisión.

El dispositivo opuesto en línea existente puede realizar el cálculo según la fórmula siguiente en función de la señal de error detectada y de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea:

$$r_i = \sum_{n=1}^M X^*(n)E_i(n)$$

25 Suponiendo N-1 dispositivos opuestos ya en línea, $i (1 \leq i \leq (N-1))$ indica cualquiera de los N-1 dispositivos opuestos en línea. M indica un cierto tiempo de acumulación; X(n) indica la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía al nuevo dispositivo opuesto en línea; $X^*(n)$ indica la conjugación de X(n). $E_i(n)$ indica la señal de error detectada por el i-ésimo dispositivo opuesto en línea existente, cuando el dispositivo transceptor coordinado envía X(n) al nuevo dispositivo opuesto en línea. El dispositivo opuesto en línea existente multiplica la conjugación de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea por la señal de error detectada y acumula el producto durante un periodo de tiempo determinado para obtener el resultado del cálculo.

35 El dispositivo opuesto en línea existente puede realizar también el cálculo aplicando la fórmula siguiente, en función de la señal de error detectada y de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea:

$$r_i = \mu \sum_{n=1}^M X^*(n)E_i(n)$$

40 μ indica el factor de paso adaptativo. El dispositivo opuesto en línea existente multiplica la conjugación de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea por la señal de error detectada y el factor de paso adaptativo y acumula el producto durante un tiempo determinado para obtener el resultado del cálculo.

45 El i-ésimo dispositivo opuesto en línea existente reenvía el resultado del cálculo r_i al dispositivo transceptor coordinado.

Etapa 103: El dispositivo transceptor coordinado actualiza el coeficiente del pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente.

Cuando el resultado del cálculo, reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente, se calcula por la fórmula

$$= \sum_{n=1}^M X^*(n)E_i(n)$$

50 , el dispositivo transceptor coordinado actualiza el coeficiente del pre-codificador vectorial aplicando la fórmula siguiente:

$$W_{i,N}(new) = W_{i,N}(old) - \mu r_i$$

55 $W_{i,N}$ (antiguo) indica el coeficiente antiguo del pre-codificador vectorial para eliminar la diafonía que el N-ésimo nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el i-ésimo dispositivo opuesto en línea existente; $W_{i,N}$ (nuevo) indica el coeficiente actualizado del pre-codificador vectorial para eliminar la diafonía que el N-ésimo nuevo dispositivo opuesto en

línea genera sobre el i-ésimo dispositivo opuesto en línea. El dispositivo transceptor coordinado disminuye el coeficiente del pre-codificador vectorial para eliminar la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente por el producto del resultado del cálculo y del factor de paso adaptativo.

5 Cuando el resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente se calcula por la fórmula

$$r_i = \mu \sum_{n=1}^M X^*(n)E_i(n)$$

, el dispositivo transceptor coordinado actualiza el coeficiente del pre-codificador vectorial aplicando la fórmula siguiente:

$$W_{i,N}(new) = W_{i,N}(old) - r_i$$

10 El dispositivo transceptor coordinado disminuye el coeficiente del pre-codificador vectorial para eliminar la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente por el resultado del cálculo.

15 Según el método para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en esta forma de realización, el dispositivo opuesto realiza el cálculo, lo que reduce, en gran medida, la cantidad de datos retransmitidos al dispositivo transceptor coordinado. De este modo, se puede reducir la duración de la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente y el nuevo dispositivo se puede incorporar al grupo vectorial con mayor rapidez.

20 La Figura 3 ilustra un sistema para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en la segunda forma de realización de la presente invención. El sistema incluye al menos un dispositivo opuesto 1 y un dispositivo transceptor coordinado 2.

25 El dispositivo opuesto 1 incluye una unidad de obtención 11, una unidad de detección 12, una unidad de cálculo 13 y una unidad de realimentación 14. La unidad de obtención 11 está adaptada para obtener la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía a un nuevo dispositivo opuesto en línea; la unidad de detección 12 está adaptada para detectar una señal de error; la unidad de cálculo 13 está adaptada para realizar un cálculo en función de la señal de error detectada y de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la unidad de realimentación 14 está adaptada para reenviar el resultado del cálculo de la unidad de cálculo al dispositivo transceptor coordinado.

30 En correspondencia, el dispositivo transceptor coordinado 2 incluye una unidad de notificación 21, una unidad de recepción 22 y una unidad de actualización 23. La unidad de notificación 21 está adaptada para notificar, a un dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de una señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea; la unidad de recepción 22 está adaptada para recibir el resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente y la unidad de actualización 23 está adaptada para actualizar el coeficiente del pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo.

35 La Figura 4 ilustra una estructura de la unidad de recepción del dispositivo opuesto dado a conocer en esta forma de realización. La unidad de obtención 11 del dispositivo opuesto puede incluir, además, una unidad de memorización 111, una unidad de recepción de secuencias 112 y una unidad generadora de señales 113. La unidad de memorización 111 está adaptada para memorizar un generador de secuencias o un cierto número de secuencias de señales. La unidad de recepción de secuencias 112 está adaptada para: recibir el valor inicial del generador de secuencias que se utiliza para generar la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en la que se envía la señal, desde el dispositivo transceptor coordinado cuando el generador de secuencias está memorizado en la unidad de memorización o recibir el ID de la secuencia de señales que se utiliza para generar la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en que se envía la señal, desde el dispositivo transceptor coordinado, cuando se memoriza un cierto número de secuencias de señales en la unidad de memorización. La unidad generadora de señales 113 está adaptada para: generar la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía al nuevo dispositivo opuesto en línea, en función del generador de secuencias, del valor inicial del generador de secuencias y de la hora en que se envía la señal cuando el generador de secuencias está memorizado en la unidad de memorización o para generar la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía al nuevo dispositivo opuesto en línea, en función de las secuencias de señales, el identificador ID de la secuencia de señales y la hora en la que se envía la señal cuando un cierto número de secuencias de señales se memorizan en la unidad de memorización.

55 La Figura 5 ilustra una estructura de la unidad de envío del dispositivo transceptor coordinado dado a conocer en esta forma de realización. La unidad de notificación 21 del dispositivo transceptor coordinado puede incluir, además, una unidad de memorización 211 y una unidad de envío de secuencias 212. La unidad de memorización 211 está adaptada para memorizar un generador de secuencias o un cierto número de secuencias de señales. La unidad de envío de secuencias 212 está adaptada para enviar el valor inicial del generador de secuencias que genera la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en la que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente cuando el generador de secuencias está memorizado en la unidad de memorización o enviar el identificador ID de la secuencia de señales, que genera la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora en la que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente cuando un cierto número de secuencias de señales están memorizadas en la unidad de memorización.

5 Según el sistema y dispositivo para eliminar la diafonía entre líneas DSLs en esta forma de realización, el dispositivo opuesto realiza el cálculo, lo que reduce en gran medida la cantidad de datos retransmitidos al dispositivo transceptor coordinado. De este modo, se puede reducir la duración de la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente y el nuevo dispositivo opuesto se puede incorporar al grupo vectorial con mayor rapidez.

10 Los expertos en esta materia entenderán que la totalidad o parte de las etapas del método precedente, dado a conocer en las formas de realización de la presente invención, se pueden poner en práctica por un programa que proporciona instrucciones al hardware relacionado, en donde el programa informático puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador.

El medio de almacenamiento puede ser una memoria de lectura solamente, un disco magnético o un disco compacto.

15 Aunque la presente invención ha sido descrita a través de algunas formas de realización ejemplo y los dibujos adjuntos como referencia, la investigación no está limitada a dichas formas de realización. Es evidente para los expertos en esta materia que pueden realizar varias modificaciones y variaciones a la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para eliminar la diafonía entre líneas de abonado digitales, DSLs, que comprende:

5 la notificación (101), por un dispositivo transceptor coordinado, a un dispositivo opuesto en línea existente de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea;

la recepción (102), por el dispositivo transceptor coordinado, de un resultado de cálculo que se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente, en donde se realiza el cálculo basado en una señal de error detectada y la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y

la actualización (103), por el dispositivo transceptor coordinado, de un coeficiente de un pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo; estando el método caracterizado porque el proceso de notificación, al dispositivo opuesto en línea existente, de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea por el dispositivo transceptor coordinado, comprende:

el envío, por el dispositivo transceptor coordinado, de un valor inicial de un generador de secuencias que se utiliza para generar la señal y la hora de envío de la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, en donde los generadores de secuencias con la misma estructura se configuran, respectivamente, en el dispositivo transceptor coordinado y en el dispositivo opuesto en línea existente y

la obtención, por el dispositivo opuesto en línea existente, de la señal en función del generador de secuencias configurado, del valor inicial del generador de secuencias y de la hora de envío de la señal.

2. El método para eliminar la diafonía entre líneas de abonado digitales, DSLs, que comprende:

la notificación (101), por un dispositivo transceptor coordinado, a un dispositivo opuesto en línea existente de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea;

la recepción (102), por el dispositivo transceptor coordinado, de un resultado del cálculo que se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente, en donde se realiza el cálculo basado en una señal de error detectada y en la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y

la actualización (103), por el dispositivo transceptor coordinado, de un coeficiente de un pre-codificador vectorial basado en el resultado del cálculo; estando el método caracterizado porque el proceso de notificar al dispositivo opuesto en línea existente de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea, por el dispositivo transceptor coordinado, comprende: el envío, por el dispositivo transceptor coordinado, de un identificador ID de una secuencia de señales que se utiliza para generar la señal y la hora en que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, en donde un determinado número de las mismas secuencias de señales son pre-memorizadas, respectivamente, en el dispositivo transceptor coordinado y en el dispositivo opuesto en línea existente y la obtención, por el dispositivo opuesto en línea existente, de la señal en función de la secuencia de señales memorizadas, el ID de la secuencia de señales y la hora en la que se envía la señal.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el cálculo basado en la señal de error detectada y la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea comprende: multiplicar una conjugación de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea por la señal de error y la acumulación del producto durante un tiempo determinado.

4. El método según la reivindicación 3, en donde el coeficiente del pre-codificador vectorial está adaptado para eliminar la diafonía que el nuevo dispositivo opuesto en línea genera sobre el dispositivo opuesto en línea existente y el proceso de actualizar el coeficiente del pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo por el dispositivo transceptor coordinado comprende: la sustracción, por el dispositivo transceptor coordinado, de un producto del resultado del cálculo y de un factor de paso adaptativo, desde el coeficiente del pre-codificador vectorial.

5. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el cálculo en función de la señal de error detectada y la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea comprende: multiplicar la conjugación de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea por el factor de paso adaptativo y la acumulación del producto durante un tiempo determinado.

6. El método según la reivindicación 5, en donde el proceso de actualizar el coeficiente del pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo por el dispositivo transceptor coordinado comprende: la sustracción, por el dispositivo transceptor coordinado, del resultado del cálculo desde el coeficiente del pre-codificador vectorial.

7. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde la señal de error es detectada mediante la evaluación, por el dispositivo opuesto en línea existente, de una muestra recibida con el fin de obtener una muestra de decisión y la obtención, por el dispositivo opuesto en línea existente, de la señal de error en función de una diferencia entre la muestra recibida y la muestra de decisión.

8. Un dispositivo transceptor coordinado de línea de abonado digital, DSL, que comprende:

5 una unidad de notificación (21), adaptada para notificar, a un dispositivo opuesto en línea existente, de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea;

10 una unidad de recepción (22) adaptada para recibir un resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente, en donde el resultado del cálculo se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente efectuando un cálculo en función de una señal de error detectada y de la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y

15 una unidad de actualización (23), adaptada para actualizar un coeficiente de un pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo;

estando el dispositivo transceptor coordinado DSL caracterizado porque la unidad de notificación (21) comprende:

una unidad de memorización (211), adaptada para memorizar un generador de secuencias y

20 una unidad de envío de secuencias (212), adaptada para enviar un valor inicial del generador de secuencias que se utiliza para generar la señal y la hora de envío de la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, con el fin de informar al dispositivo opuesto en línea existente para obtener la señal en función del valor inicial y para efectuar el cálculo.

9. Un dispositivo transceptor coordinado de línea de abonado digital, DSL, que comprende:

25 una unidad de notificación (21), adaptada para notificar, a un dispositivo opuesto en línea existente, la presencia de una señal enviada a un nuevo dispositivo opuesto en línea;

30 una unidad de recepción (22), adaptada para recibir un resultado del cálculo reenviado por el dispositivo opuesto en línea existente, en donde el resultado del cálculo se obtiene por el dispositivo opuesto en línea existente mediante la realización de un cálculo basado en una señal de error detectada y en la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y

35 una unidad de actualización (23), adaptada para actualizar un coeficiente de un pre-codificador vectorial en función del resultado del cálculo;

estando el dispositivo transceptor coordinado DSL caracterizado porque la unidad de notificación (21) comprende:

una unidad de memorización (211), adaptada para memorizar un número determinado de secuencias de señales y

40 una unidad de envío de secuencias (212), adaptada para enviar un ID de una secuencia de señales que se utiliza para generar la señal y la hora en la que se envía la señal, al dispositivo opuesto en línea existente, con el fin de informar al dispositivo opuesto en línea existente para la obtención de la señal en función del ID y para realizar el cálculo.

10. Un sistema para eliminar la diafonía entre líneas de abonado digitales, DSLs que comprende un dispositivo transceptor coordinado (2) y un dispositivo opuesto (1), en donde:

45 el dispositivo opuesto comprende: una unidad de obtención (11), adaptada para obtener una señal que el dispositivo transceptor coordinado envía a un nuevo dispositivo opuesto en línea; una unidad de detección (12), adaptada para detectar una señal de error; una unidad de cálculo (13) adaptada para efectuar un cálculo en función de la señal de error detectada y de la señal obtenida enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y una unidad de realimentación (14), adaptada para reenviar un resultado del cálculo de la unidad de cálculo al dispositivo transceptor coordinado y

50 estando el sistema caracterizado porque:

55 el dispositivo transceptor coordinado es un dispositivo transceptor coordinado DSL según la reivindicación 8 o 9.

11. El sistema según la reivindicación 10, en donde la unidad de obtención del dispositivo opuesto comprende:

una unidad de memorización (111), adaptada para memorizar un generador de secuencias;

60 una unidad de recepción de secuencias (112), adaptada para recibir un valor inicial del generador de secuencias, que genera la señal enviada al nuevo dispositivo opuesto en línea y la hora de envío de la señal, desde el dispositivo transceptor coordinado y

65 una unidad generadora de señales (113), adaptada para generar la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía al nuevo dispositivo opuesto en línea, en función del generador de secuencias configurado, del valor inicial del generador de secuencias y de la hora de envío de la señal.

12. El sistema según la reivindicación 10, en donde la unidad de obtención del dispositivo opuesto comprende:

una unidad de memorización (111), adaptada para memorizar un cierto número de secuencias de señales;

5 una unidad de recepción de secuencias (112), adaptada para recibir un identificador ID de una secuencia de señales que se utiliza para generar la señal y la hora de envío de la señal, desde el dispositivo transceptor coordinado y

una unidad generadora de señales (113), adaptada para generar la señal que el dispositivo transceptor coordinado envía al nuevo dispositivo opuesto en línea, en función de la secuencia de señal memorizada, del ID de la secuencia de señal y de la hora de envío de la señal.

10

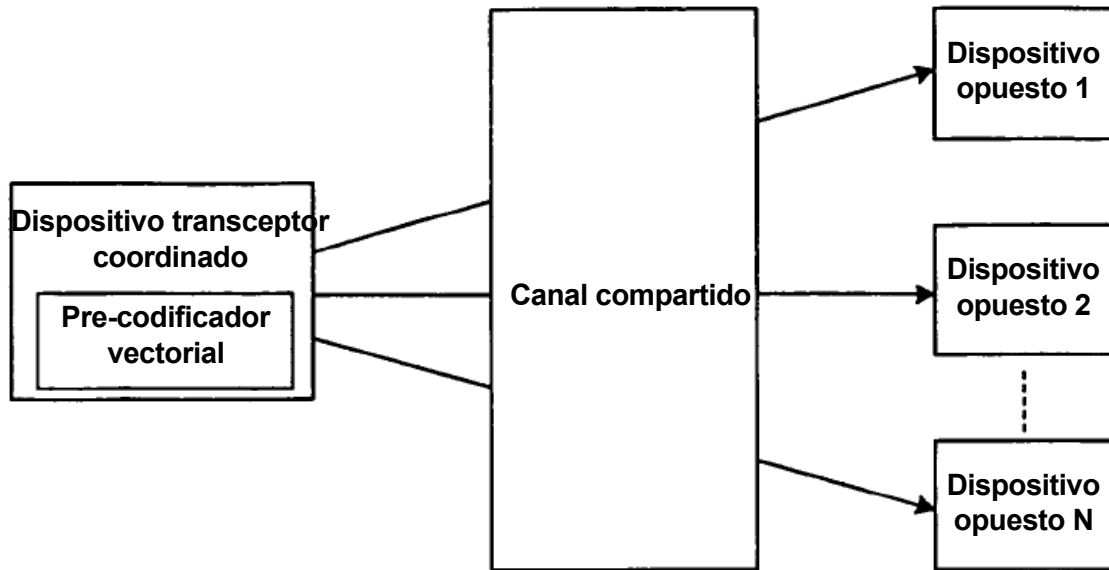


Figura 1

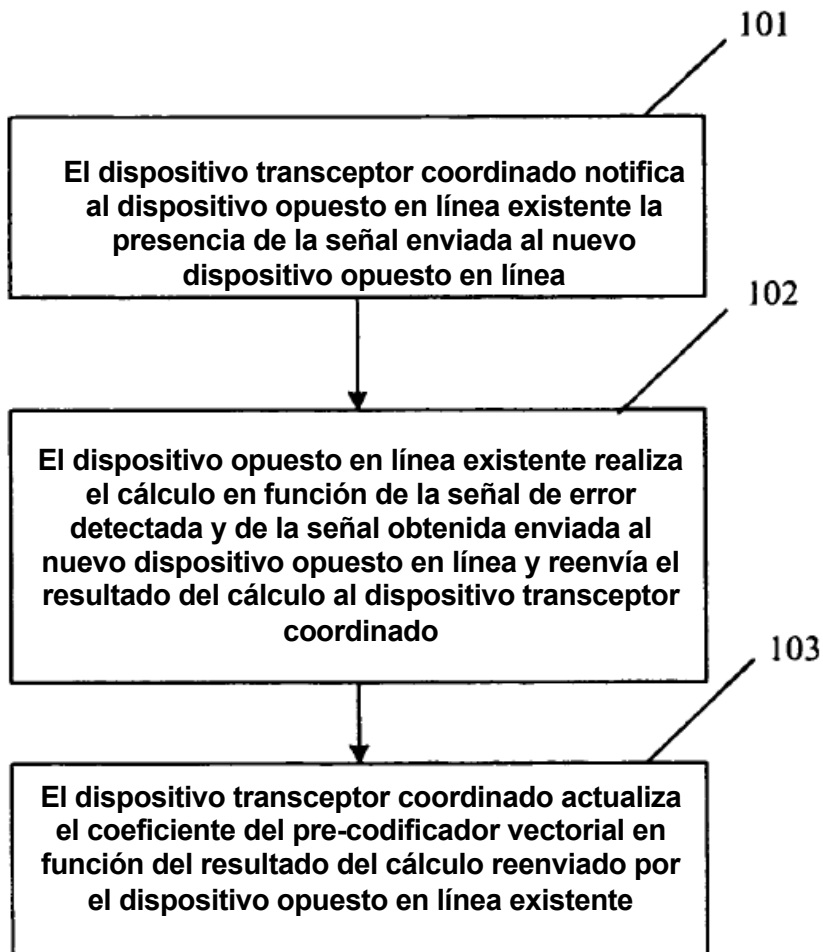


Figura 2

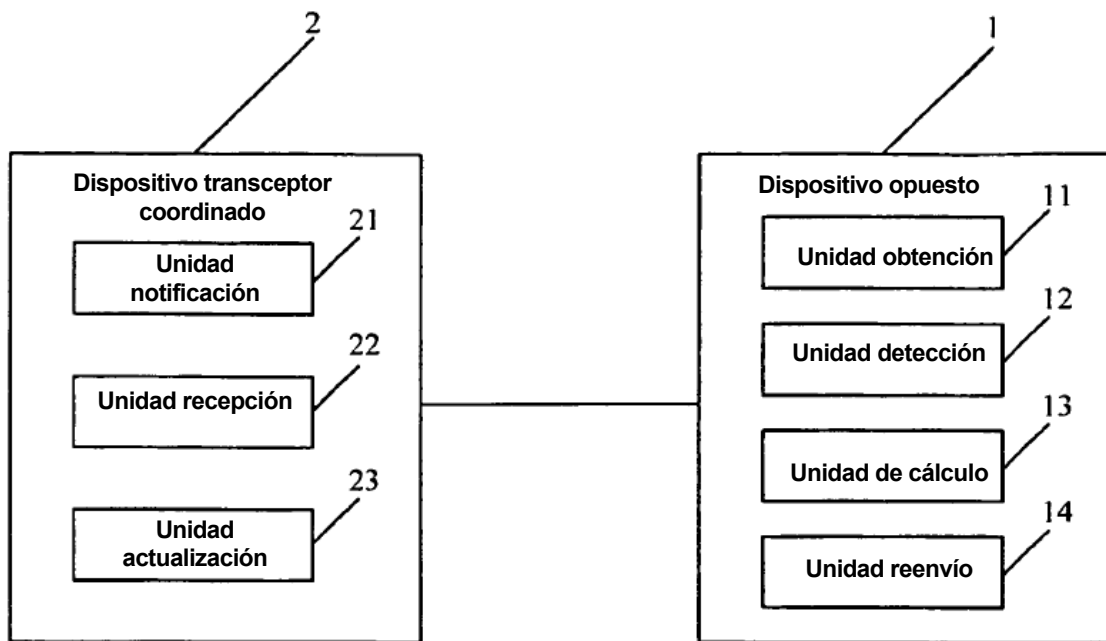


Figura 3

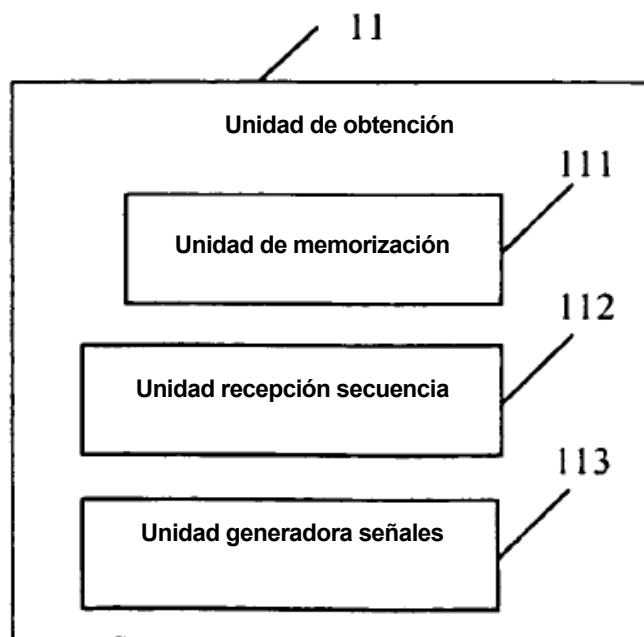


Figura 4

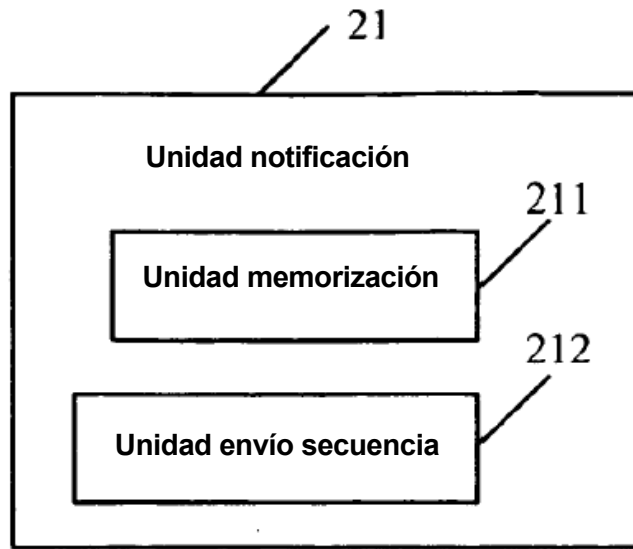


Figura 5