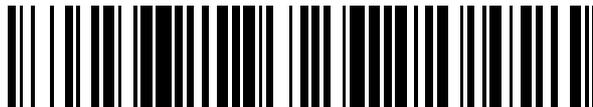


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 305**

51 Int. Cl.:
H04Q 11/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01)
H04L 12/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04725583 .1**
96 Fecha de presentación: **02.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1611767**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **UN MÉTODO EN UN TRANSECTOR PARA ASIGNAR CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN ENTRE LAS DOS DIRECCIONES DE TRANSMISIÓN EN COMUNICACIÓN DE DATOS DE LÍNEA CABLEADA.**

30 Prioridad:
10.04.2003 US 461407 P
10.04.2003 SE 0301063

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2011

73 Titular/es:
ERICSSON AB
STOCKHOLM 164 80, SE

72 Inventor/es:
ISAKSSON, Mikael

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 370 305 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

Un método en un transceptor para asignar capacidad de transmisión entre las dos direcciones de transmisión en comunicación de datos de línea cableada.

CAMPO TÉCNICO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a un método en un transceptor para asignar capacidad de transmisión entre las dos direcciones de transmisión en comunicación de datos de línea cableada.

También se refiere a un transceptor adaptado para ser posicionado en sitios de comunicación de un sistema de comunicación de datos de línea cableada, estando adaptado dicho transceptor para transmitir y recibir datos en el sistema y comprende una unidad de control adaptada para controlar las funciones del transceptor.

10 **ANTECEDENES DEL INVENTO**

La Red de Acceso Telefónica Pública

15 La red de acceso (red telefónica) constituye una topología de red en estrella, véase la fig. 1. La red de datos de columna vertebral de fibra es terminada en la Oficina Central (CO) que soporta 500-20000 clientes finales. Desde los cables primarios de la CO que transportan 100-1200 pares discurre a Armarios (en inglés Cabinets) (Cab) que son puntos conectados transversalmente. Los últimos 100-800 metros de pares trenzados entre el Cab y los establecimientos u oficinas del cliente se denominan la red de distribución.

Es deseable reutilizar la red de acceso de cobre existente para entregar conexiones de datos de capacidad elevada ("banda ancha") a las premisas. La familia de sistemas diseñados para este propósito es denominada sistemas DSL (Líneas Digitales de Abonado).

20 Las estadísticas de topología de red y longitudes de cable son parámetros cruciales cuando se despliegan las DSL. Los bucles de cobre tienen la propiedad que las tasas de datos de transmisión posibles disminuyen para bucles más largos debido a que las señales resultan más atenuadas cuando más largo es el bucle. Una segunda propiedad que limita las tasas de datos posibles es la diafonía, es decir el ruido autónomo, que tiene lugar entre diferentes pares de cobre en el mismo cable durante la transmisión.

25 Común a todos los sistemas de DSL actualmente usados es que están diseñados para el peor escenario. Esto significa que los sistemas están diseñados para un escenario de diafonía máxima, es decir todos los sistemas están transmitiendo todo el tiempo y generan diafonía completa entre ellos. En realidad, es muy improbable que todos los usuarios estén transmitiendo y recibiendo datos al mismo tiempo, y todo el tiempo, y por lo tanto puede argumentarse que estos criterios de optimización conducirían a un desperdicio de capacidad. Un resultado de esto es que algunos usuarios que necesitarían más capacidad no pueden tenerla ya que el sistema está "ahorrando" capacidad en caso de que tuviera que ocurrir el escenario de máxima diafonía.

30 Hay dos tipos de diafonía: Diafonía Próxima al Final (NEXT) y Diafonía Lejos del Final (FEXT). NEXT es el ruido que llega desde un transmisor sobre un par vecino en el mismo final. FEXT es el ruido que llega desde un transmisor sobre un par vecino situado en el extremo alejado de la línea. Esto está ilustrado en la fig. 2.

35 NEXT es siempre más fuerte que FEXT y la mayor parte de los sistemas DSL han sido diseñados para evitar NEXT pero asumen que FEXT siempre está presente. Algunos sistemas que funcionan a bajas frecuencias, es decir frecuencias de hasta de 500-800 kHz, han sido diseñados para tener en cuenta también NEXT. Esto es posible ya que NEXT no es muy severa a bajas frecuencias (véase fig. 3). A estas frecuencias la señal recibida es más fuerte que la NEXT, y existe así una relación positiva de señal a ruido que puede usarse para transmisión en ambas direcciones.

40 Los sistemas de DSL (líneas digitales de abonado) estandarizados existentes para capacidades elevadas (5-10 Mbit/s en ambas direcciones) sufren de corto alcance. VDSL, la Línea Digital de Abonado de muy alta velocidad, es un miembro en la familia DSL que ha sido diseñado para capacidades elevadas (10-52 Mbit/s). La razón por la que VDSL puede ofrecer capacidades mucho más elevadas que, por ejemplo, ADSL, Línea Digital Asimétrica de Abonado, y la SHDSL, Línea Digital Simétrica de Abonado de tasa de bit elevada, es que el sistema usa un ancho de banda mucho mayor. La banda de frecuencias de VDSL oscila desde aproximadamente 100 kHz hasta 12-20 MHz. ADSL y SHDSL están usando frecuencias de entre 0 y 1,1 MHz como máximo. Debido a que la atenuación aumenta con la frecuencia y la longitud del cable, y la diafonía, el ancho de banda útil disminuye muy rápido para bucles más largos. Esto significa que el ancho de banda grande de VDSL sólo es utilizable para bucles más cortos. La VDSL puede entregar 10 Mbit/s hasta 800-1000 metros. Para bucles más largos la atenuación en un sistema de VDSL es demasiado elevada y las tasas de datos caen rápidamente al nivel de la ADSL y la SHDSL o por debajo de él.

La familia DSL

Hay una pluralidad de variantes de sistemas DSL estandarizados en entidades u organizaciones de normalización internacionales tales como ITU-T (Internacional), T1E1 (Norte América), y ETSI (Europa). Los tres sistemas más significativos son presentados brevemente en lo que sigue.

ADSL, Línea Digital Asimétrica de Abonado

5 ADSL es el sistema DSL más popular y más ampliamente desplegado. La piedra angular para sistemas ADSL es su capacidad de largo alcance y las tasas de datos asimétricas. Las tasas de datos asimétricas significan que el sistema ha sido diseñado para proporcionar una tasa de datos más elevada en dirección aguas abajo que en dirección aguas arriba. El equipamiento de red ADSL está instalado en la oficina central (intercambio local) y opera sobre la infraestructura de cobre existente que proporciona servicios a una mayoría de clientes telefónicos existentes (por ejemplo, 80-90% en redes Europeas). El operador sólo necesita aumentar la capacidad de banda ancha en la columna vertebral y preinstalar equipamiento en la oficina central en un área regional. Conectará más tarde con nuevos clientes cuando adopten el servicio ofrecido en dicho área. Solo se requieren pequeños ajustes en la red de cobre existente. Cuando se usa ADSL es posible soportar la telefonía ordinaria (POTS – Servicio de Telefonía Ordinaria Simple) soportada sobre la misma línea.

SHDSL, Línea Digital Simétrica de Abonado de tasa de bit Elevada

15 SHDSL es un sistema que se ha diseñado para proporcionar tasas de datos simétricas, en la magnitud de 2 Mbit/s en cada dirección, en alcance elevado. Se espera que SHDSL sea usado principalmente por clientes de negocios con la necesidad de interconexión LAN, PABX's (intercambio de ramificación automática privada), Internet, etc. Cuando se usa SHDSL no es posible soportar la telefonía analógica ordinaria (POTS) soportada sobre la misma línea.

VDSL, Línea Digital de Abonado de velocidad muy elevada

20 VDSL es considerada como la siguiente generación de tecnología de banda ancha para las redes de cobre. Proporciona anchos de banda de datos más elevados que ADSL y SHDSL pero a costa de un alcance más corto. Para VDSL, los operadores de red solo pueden usar parcialmente la misma estrategia de despliegue que para ADSL. Desde la oficina central, VDSL puede ser ofrecida por ejemplo al 30-50% de clientes comparada con el 80-90% en el caso de ADSL. (Esto depende de la topología de la red específica). Para aumentar más la base de clientes de VDSL es necesario desplegar una infraestructura de fibra al armario (FTTCab) lo que significa que el punto de terminación de fibra es acercado a las premisas proporcionando un bucle de cobre más corto. El armario es desplegado en el punto de conexión transversal local para la red de distribución, que normalmente es el único punto de presencia para el cable. (El armario es en general el único punto en el que son posibles las operaciones prácticas sobre el cable). El equipamiento de Multiplexador de Acceso de Línea Digital de Abonado VDSL (DSLAM) será colocado en el nuevo armario y la VDSL es usada para dar servicio a los clientes durante las últimas caídas de cable. Cuando se usa VDSL es posible soportar la telefonía ordinaria llevada sobre la misma línea.

Desplegar nuevas infraestructuras de FTTCab es una decisión difícil ya que es considerada cara por muchos operadores de red. Se han realizado inversiones de desarrollo de VDSL dedicada adelantándose al mercado y pueden conducir a veces a períodos de retorno de la inversión inciertos para los nuevos armarios que contienen electrónica activa, equipamiento de banda ancha, alimentación de energía, y protección medio ambiental. Hay aún varios operadores que tienen planes para hacerlo como un paso hacia más módem y una red de acceso céntrica de datos.

Métodos Dúplex

El modo en que es compartido el ancho de banda analógico disponible en ambas direcciones de transmisión es descrito y gestionado por el uso de un método dúplex. Hay en principio cuatro métodos dúplex diferentes:

40 **Dúplex Dividido por Frecuencia (FDD):**

En un sistema FDD el ancho de banda analógico disponible está dividido en bandas de frecuencia que no se solapan o superponen. Cada banda es usada bien para transmisión aguas arriba o aguas abajo. En un sistema FDD se evita NEXT, pero ocurrirá FEXT. Ejemplos de sistemas DSL que están basados en FDD son ADSL y VDSL.

Dúplex de División por Tiempo (TDD):

45 En un sistema TDD los datos aguas arriba y aguas abajo son transmitidos en diferentes intervalos de tiempo, es decir, los anchos de banda analógicos completos son usados tanto para la transmisión aguas arriba como aguas abajo, pero no al mismo tiempo. Para evitar NEXT es necesario que estén sincronizados en el tiempo todos los módems en el mismo cable, es decir, todos los módems envían datos aguas arriba al mismo tiempo, y datos aguas abajo al mismo tiempo. El TDD sincronizado es usado en Japón para ISDN y una variante especial Japonesa de ADSL.

50 **Dúplex de Eco Eliminado o Cancelado (EC), a veces también denominado como “dúplex completo”:**

Los datos son transmitidos simultáneamente tanto en dirección aguas arriba como aguas abajo sobre la misma banda de frecuencia, es decir, el ancho de banda analógico completo es usado en ambas direcciones. Con esta técnica el receptor del módem recibirá no solo la señal transmitida desde el otro lado de la línea, sino también su propio eco de retorno desde el transmisor en el mismo lado. Esto requiere que el módem proporcione la funcionalidad de eliminación de eco. Los sistemas EC sufren, y están limitados por NEXT. SHDSL es un miembro en la familia DSL que utiliza técnicas EC.

Dúplex de Modo de Ráfaga (BM)

Véase, por ejemplo, el libro blanco de la tecnología: "Gestor de Espectro Etherloop", de Patric Stanley, Redes Elásticas, doc. N° 08-01063-01. En BM cada módem transmite y recibe datos de una manera no sincronizada aguas arriba y aguas abajo. El módem está en silencio cuando no tiene datos para enviar. Esto significa que los datos recibidos o bien sufren NEXT y/o FEXT desde otros pares, o bien no sufren en absoluto diafonía. No hay sistemas estandarizados basados en este método dúplex.

Problemas con las técnicas actuales y existentes

ADSL proporciona servicios asimétricos en bucles largos, pero está por debajo del óptimo cuando llega a proporcionar servicios simétricos de ancho de banda elevado en bucles largos.

VDSL proporciona tasas de bit elevadas en bucles cortos, pero no puede usarse para bucles largos.

SHDSL proporciona servicios de largo alcance simétricos, pero la capacidad en bucles cortos es mucho menor que las tasas de bit de VDSL.

Para sistemas VDSL se ha estandarizado una técnica denominada Zipper. Zipper es una puesta en práctica dúplex de división por frecuencia sincronizada en el tiempo de modulación multi-tono discreta (DMT). La técnica Zipper se ha descrito en el documento WO 99/43123. Un sistema que usa la técnica Zipper sufre sin embargo la misma desventaja que se ha descrito para VDSL antes, es decir no puede ser usado para bucles largos.

En el documento EP 0991202 se ha descrito cómo puede ponerse en práctica la eliminación de eco en un sistema que usa Zipper. Aquí se ha descrito que es posible utilizar la eliminación de eco para todas las portadoras en un sistema Zipper. Sin embargo, tal sistema no es óptimo para proporcionar capacidades elevadas en bucles cortos. Incluso si los ecos son eliminados para la banda de transmisión completa, el NEXT ahogará la señal de alta frecuencia y la capacidad total será inferior.

RESUMEN DEL INVENTO

Un objeto del invento es proporcionar un sistema de comunicación de datos de línea cableada con largo alcance y capacidad elevada para servicios simétricos.

Este objeto es conseguido en un método según la reivindicación 1 y en un transceptor según la reivindicación 8.

Aquí se han proporcionado un sistema y un método para comunicación de datos en línea cableada en los que pueden utilizarse simultáneamente las diferentes ventajas de los diferentes métodos dúplex, permitiendo así tanto un largo alcance como una capacidad elevada.

Apropiadamente la operación de asignación comprende asignar una primera banda de frecuencia que comprende la banda de frecuencia disponible más baja para el dúplex completo con eliminación o cancelación de eco y al menos dos bandas de frecuencia para FDD, siguiendo dichas bandas FDD a la primera banda en frecuencia, siendo usada al menos una de las bandas FDD para transmisión aguas arriba y al menos una para transmisión aguas abajo y asignar una banda de frecuencia para el ancho de banda más elevado de los disponibles al dúplex de modo de ráfaga.

Aquí se ha proporcionado tanto la posibilidad de una capacidad total para un usuario por la banda de modo de ráfaga como al mismo tiempo una capacidad garantizada es siempre proporcionada por las bandas FDD si más usuarios están transmitiendo al mismo tiempo.

Otras realizaciones ventajosas del invento están descritas en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 muestra una topología de red de acceso.

La fig. 2 muestra cómo surge la diafonía.

La fig. 3 es una descripción espectral de atenuación, NEXT y FEXT.

La fig. 4 es un diagrama que muestra el Dúplex de División por Frecuencia (FDD).

La fig. 5 es un diagrama que muestra el Dúplex de División por Tiempo (TDD).

La fig. 6 es un diagrama que muestra el Dúplex de Eco Eliminado.

5 La fig. 7 es un diagrama que muestra una primera realización de un plan de frecuencia dúplex mezclado de acuerdo con el invento.

La fig. 8 es un diagrama que muestra una segunda realización de un plan de frecuencia dúplex mezclado de acuerdo con el invento.

La fig. 9 es un diagrama que muestra esquemáticamente un transceptor de acuerdo con el invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

10 El presente invento combina varios métodos dúplex para obtener propiedades atractivas. Hace posible proporcionar un sistema que puede ofrecer una capacidad de pico o máxima elevada para cables cortos y una capacidad de umbral simétrica garantizada tanto para cables largos como cortos.

Una realización de un plan de frecuencia de dúplex mezclados de acuerdo con el invento está representada en la fig. 7. Este ejemplo de plan de frecuencia consiste de cuatro bandas de frecuencia: A, B, C y D. El intento con el plan de banda de dúplex mezclados es disponer la señalización, por ejemplo para usar métodos dúplex diferentes en partes diferentes del espectro simultáneamente, para obtener propiedades de sistema que ofrecen servicios simétricos de larga distancia como tasas de bit elevadas para distancias más cortas.

15 La banda A está situada a frecuencias bajas, por ejemplo, 30-500 kHz. Esto es solo una suposición cualitativa. Las frecuencias de esquina exactas son determinadas teniendo en cuenta muchos criterios de optimización diferentes. Los criterios podrían ser por ejemplo topología de red, el tipo de servicios, rentabilidad, etc. Lo mismo se aplica para las posiciones exactas en la banda de frecuencia disponible de las otras bandas en el plan de dúplex mezclados. La banda A es una banda dúplex completa en la que se ha usado eliminación de eco. Como esta banda está situada a bajas frecuencias puede usarse siempre tanto para cables largos como cortos. Una tasa de datos típica para esta banda es 2,3 Mbps simétricos para alcances de hasta 1700-2500 metros, véase por ejemplo la contribución de Marc Kimpe de la IEEE sobre SHDSL.

20 Las bandas B y C son bandas FEXT limitadas que usan FDD como el método dúplex. Esto significa que en la banda B solo está permitida la transmisión aguas abajo y en la banda C solo está permitida la transmisión aguas arriba o viceversa. Las frecuencias de esquina de la banda B pueden ser, por ejemplo, 500 kHz a 2 MHz, y las frecuencias de esquina para la banda C pueden ser por ejemplo 2 MHz y 4 MHz. Como se discutido antes la posición óptima de estas frecuencias de esquina podría depender de muchos criterios diferentes.

La banda D puede ser usada como una banda dúplex completa desde por ejemplo 4 MHz hasta por ejemplo 12 MHz. 12 MHz es la frecuencia estandarizada más elevada en VDSL. En otro sistema sería posible usar incluso frecuencias más elevadas. Si D es usado para dúplex completo, es preferible que el transceptor lo use sólo cuando tenga datos que enviar y esté en silencio el resto del tiempo, es decir, el dúplex de modo de ráfaga. Aquí la banda D solo puede ser completamente utilizada si el usuario es el único usuario que transmite en un momento específico. Si sin embargo, otros usuarios están transmitiendo al mismo tiempo en la banda D introducirán diafonía a la señal y disminuirá significativamente la capacidad de tasa de datos de dicha banda. Por lo tanto, las bandas FDD, en este ejemplo banda B y C, son usadas para proporcionar una capacidad mínima garantizada para todos los usuarios. Con este sistema todos los usuarios están siempre recibiendo al menos la capacidad garantizada, en las bandas FDD. Además, en muchos casos los usuarios están provistos de la capacidad total de la banda D. Además también los servicios de larga distancia están provistos con buena capacidad a través de la primera banda, que es la banda A en este ejemplo. Además sería posible usar la eliminación de eco en la banda D también para aumentar la tasa de datos en ambas direcciones para un solo usuario cuando ningún otro usuario está transmitiendo. En una realización, la banda D es solo usada como un recurso adicional. En esta realización las bandas A, B y C son normalmente usadas y la banda D es usada cuando se necesita más capacidad.

Desde luego el número de bandas puede ser variado. La disposición de las bandas y las posiciones de las bandas también pueden ser variadas en frecuencia. El ejemplo dado es solo uno de muchos ejemplos posibles. Por ejemplo podría haber más bandas FDD y podrían estar distribuidas entre la transmisión aguas arriba y aguas abajo según se desee. La banda D puede ser omitida o usada como una banda FDD pura.

50 Una segunda realización de un plan de frecuencia de dúplex mezclados de acuerdo con el invento está representada en la fig. 8. Aquí la banda de frecuencia entera está subdividida en tres bandas, A, B y C. Como en el ejemplo anterior, la banda A es usada para dúplex de eco eliminado. La diferencia es que la banda B es usada para dúplex de división por tiempo. La

banda C corresponde a la banda D en el ejemplo anterior y es usada para el dúplex de modo de ráfaga. Usando TDD en la banda B, se han obtenido las mismas características que en el ejemplo anterior en el que B y C fueron usadas para FDD; esta banda garantizará que siempre se preservará una cierta capacidad.

5 De modo adecuado, un solo transceptor es capaz de realizar la gestión y asignación de los diferentes métodos dúplex a bandas de frecuencia diferentes, véase más abajo.

10 En una realización preferida del invento el sistema está basado en la técnica de Modulación Multi-tono Discreta Zipper (DMT), es decir el ancho de banda disponible es dividido asignando sub-portadoras diferentes para las direcciones diferentes. La técnica Zipper permite que el ancho de banda sea dividido dinámicamente entre aguas arriba y aguas abajo en casi cualquier proporción sin requerir un banco complejo de filtros analógicos pasa bandas sintonizables. Así puede escogerse casi cualquier relación deseada entre tasas de bits aguas arriba y aguas abajo en cualquier instante. Una ventaja con la técnica Zipper para este invento es que la localización de frecuencia, es decir el ancho de banda y bordes de frecuencia, de las bandas y la disposición y número de bandas diferentes pueden ser ajustados fácilmente en cualquier instante mediante el uso de software de control. Además, con la técnica Zipper DMT la eliminación del eco es simple y efectiva como se ha descrito en el documento EP 0991202.

15 El invento será descrito a continuación de forma más general. Para bucles largos, en los que la atenuación es elevada, el único espectro utilizable es la parte más baja del espectro de frecuencia. Esta es la banda A en la primera realización. Para entregar servicios de datos simétricos para clientes con bucles largos la mejor forma de utilizar este espectro es aplicar el método dúplex basado en la eliminación del eco, es decir, usar la misma banda para transmisión continua en ambas direcciones. Así, de acuerdo con el invento está prevista una primera banda que usa dúplex completo y
20 eliminación del eco para frecuencias bajas. Preferiblemente la técnica Zipper es usada como se ha descrito antes.

Para ser capaz de ofrecer tasas de datos elevadas a clientes con bucles más cortos, las bandas de frecuencia más elevadas en el espectro deberían usar FDD o TDD con el fin de evitar NEXT. Esta es la banda B y C en la fig. 7 en la primera realización pero podrían ser también más de dos bandas diferentes que usan FDD. Estas bandas FDD o TDD garantizan un cierto ancho de banda incluso aunque otros usuarios estén transfiriendo al mismo tiempo.

25 También es posible de acuerdo con el invento proporcionar bandas dúplex completas más elevadas en el espectro que dan la posibilidad de capacidad adicional a los usuarios. En la realización descrita en relación a la fig. 7 esta es la banda D. En la banda D también puede ser usada la eliminación del eco que permite que un usuario envíe datos simultáneamente en ambas direcciones. En este caso debido al NEXT fuerte sería preferible transmitir solo cuando ningún otro módem está transmitiendo. Se asume que un módem está en silencio cuando no transmite. Esto es también
30 denominado "transmisión en modo de ráfaga".

En un sistema de acuerdo con el invento los datos con requisitos de QoS (Calidad del Servicio) elevados, podrían ser priorizados para ser transportados sobre bandas que proporcionan un ancho de banda garantizado.

35 Un sistema de comunicación de datos de línea cableada comprende un transceptor, a menudo denominado módem, en cada final de línea. Los módems transmiten y reciben señales y traducen las señales desde una representación analógica a digital y viceversa. La función de un módem en un sistema de comunicación de datos de línea cableada es bien conocida por un experto en la técnica y no será descrita aquí en detalle.

40 Tal transceptor está mostrado esquemáticamente en la fig. 9. En la figura un primer transceptor 1 está conectado a una línea telefónica 3 que a su vez está conectada a un segundo transceptor 5. El primer y segundo transceptores comprenden las mismas partes y las mismas funciones. Aquí a continuación se ha descrito en detalle el primer transceptor 1 y se ha mostrado que comprende un transmisor 7 digital y analógico y un receptor 9 digital y analógico ambos conectados a un híbrido 11. El híbrido 11 está conectado a la línea telefónica 3. El transmisor 7 está adaptado para transmitir las señales fuera de la línea telefónica 3 a través del híbrido 11 y el receptor 9 está adaptado para recibir señales procedentes de la línea telefónica 3 a través del híbrido 11. Además, el transceptor comprende un eliminador 13 de eco que está conectado tanto al transmisor 7 como al receptor 9. El eliminador de eco está adaptado para eliminar el
45 eco recibido en el receptor 9 que se origina a partir de la señal transmitida desde el transmisor 7. La señal transmitida desde el transmisor 7 puede reflejarse en el híbrido 11 y en faltas de adaptación de impedancia a lo largo de la línea telefónica 3. Estas señales de eco perturbarán la señal recibida real. Cómo está trabajando el eliminador de eco está descrito por ejemplo en el documento EP 0991202 y no será descrito otra vez aquí.

50 Además, hay prevista una unidad de control 15 en el transceptor. La unidad de control 15 está conectada al eliminador de eco 13 y al transmisor 7 y al receptor 9 y está adaptada para controlar estas unidades. De acuerdo con el invento la unidad de control 15 comprende medios que controlan el eliminador de eco adaptados para controlar el eliminador de eco 13 para eliminar el eco solo en ciertas bandas de frecuencia. En la primera realización las señales recibidas en la banda de frecuencia A deberían tener eliminado el eco y posiblemente también las señales en la banda de frecuencia D. La unidad de control 15 comprende un software que define la disposición de banda solicitada, es decir qué bandas de
55 frecuencia deberían ser asignadas a qué métodos dúplex. Como ya se ha descrito antes, las bandas de baja frecuencia

deberían preferiblemente ser asignadas para dúplex completo con eliminación de eco y al menos dos bandas de frecuencia más elevada en el espectro deberían ser asignadas para FDD o posiblemente una banda para TDD. La unidad de control 15 controla el eliminador de eco 13, el transmisor 7 y el receptor 9 para asignar las frecuencias en consecuencia.

- 5 El transceptor con la unidad de control, la unidad eliminadora de eco, y las otras unidades están preferiblemente situados sobre un chip que es montado fácilmente en un módem.

Se ha descrito una red telefónica pública. Debería sin embargo quedar claro que el invento podría aplicarse también en redes privadas, tales como redes de Unidad Multi-Dwelling (MDU), redes de Unidad Multi-Tenant (MTU), y redes de área de campus.

- 10 El método de acuerdo con el invento es puesto en práctica por medio de un producto de programa de ordenador que comprende los medios de código de software para realizar las operaciones del método. El producto de programa de ordenador es ejecutado sobre un ordenador situado en el transceptor. El programa de ordenador es cargado directamente o desde un medio que puede ser utilizado por ordenador, tal como un disco flexible, un CD, Internet, etc.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método puesto en práctica en un único transceptor para asignar capacidad de transmisión entre las dos direcciones de transmisión en comunicación de datos de línea cableada, caracterizado por la operación de asignar desde dicho transceptor único partes diferentes del ancho de banda disponible a métodos de dúplex diferentes simultáneamente, en el que una primera banda de frecuencia que comprende la banda de frecuencia disponible más baja es asignada al dúplex completo con eliminación de eco.
2. Un método según la reivindicación 1, que comprende utilizar la técnica Zipper para la transmisión de datos.
- 10 3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la operación de asignar comprende asignar al menos dos bandas de frecuencia a FDD, siguiendo dichas bandas FDD a una primera banda en frecuencia, que es usada para un dúplex completo con eliminación de eco, siendo usada al menos una de las bandas FDD para transmisión aguas arriba y al menos una para transmisión aguas abajo.
- 15 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la operación de asignar comprende asignar una banda de frecuencia para el más elevado de los anchos de banda disponibles para el dúplex de modo de ráfaga.
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la operación de asignar comprende asignar una banda de frecuencia del ancho de banda disponible a TDD.
- 20 6. Un producto de programa de ordenador que se puede cargar directamente en la memoria interna de un medio de tratamiento dentro de un ordenador situado en un transceptor, que comprende los medios de código de software para poner en práctica las operaciones de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Un producto de programa de ordenador almacenado en un medio que puede ser utilizado por un ordenador, que comprende un programa legible para provocar un medio de tratamiento en un ordenador situado en un transceptor, para controlar la ejecución de las operaciones de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 25 8. Un transceptor destinado a ser posicionado en sitios de comunicación de un sistema de comunicación de datos de línea cableada, estando adaptado dicho transceptor para transmitir y recibir datos en el sistema y comprende una unidad de control (15) adaptada para controlar las funciones del transceptor, caracterizado porque dicha unidad de control (15) está adaptada para controlar el transceptor para asignar partes diferentes del ancho de banda de frecuencia disponible a métodos de dúplex diferentes simultáneamente, y para asignar una primera banda de frecuencia que comprende la banda de frecuencia disponible más baja para dúplex completo con eliminación de eco.
- 30 9. Un transceptor según la reivindicación 8, en el que la unidad de control (15) está adaptada para controlar un eliminador de eco (13) en el transceptor para solo eliminar el eco de señales recibidas en el transceptor en ciertas bandas de frecuencia predefinidas.
10. Un transceptor según la reivindicación 9, que comprende medios para usar la técnica Zipper para la transmisión de datos.
- 35 11. Un transceptor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la unidad de control (15) está adaptada para controlar el transceptor para asignar al menos dos bandas de frecuencia a FDD, siguiendo dichas bandas FDD a una primera banda en frecuencia, cuya primera banda es usada para dúplex completo con eliminación de eco, siendo usada al menos una de las bandas FDD para transmisión aguas arriba y al menos una para transmisión aguas abajo.
12. Un transceptor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la unidad de control (15) está adaptada para controlar el transceptor para asignar una banda de frecuencia para el más elevado de los anchos de banda disponibles para dúplex completo en modo de ráfaga.
- 40 13. Un transceptor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la unidad de control (15) está adaptada para controlar el transceptor para asignar una banda de frecuencia de ancho de banda disponible a TDD.

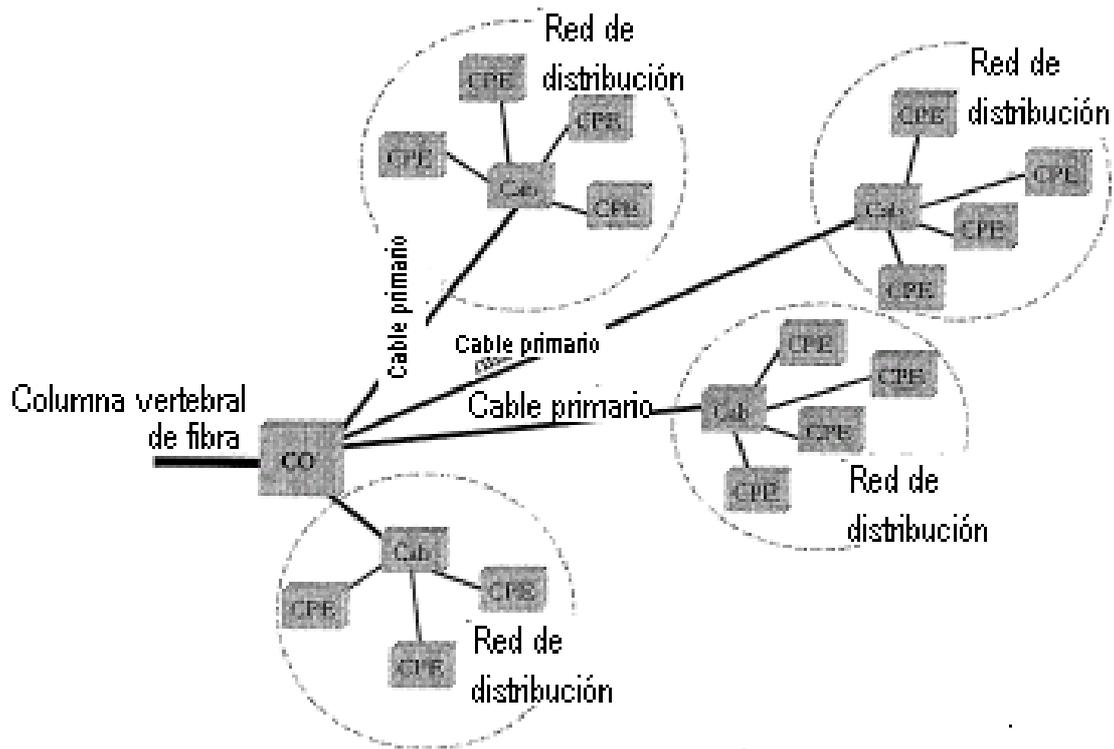


Fig. 1

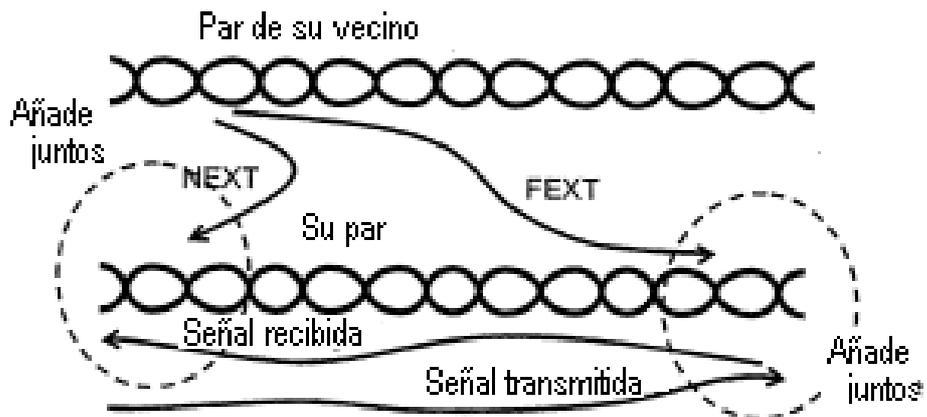


Fig. 2

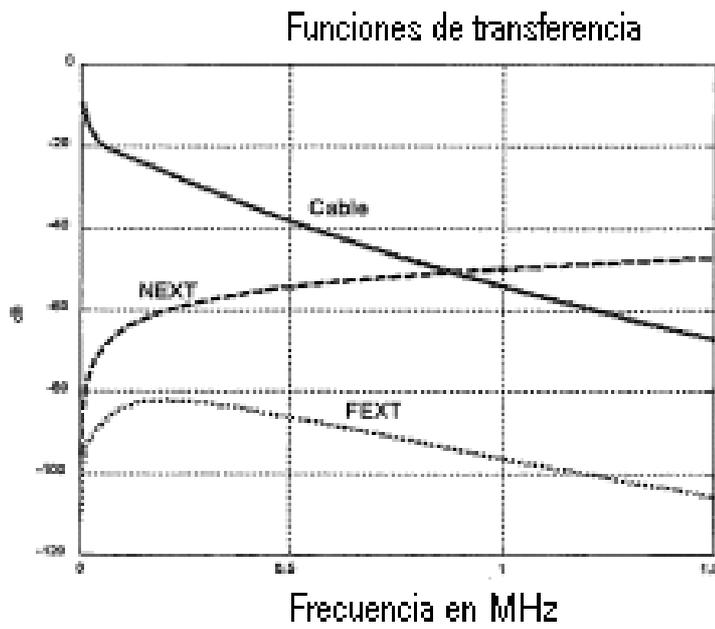


Fig. 3

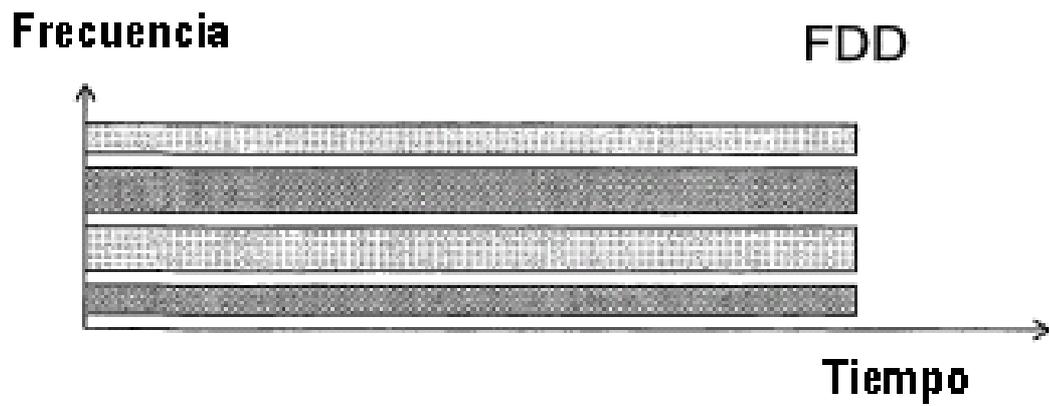


Fig. 4

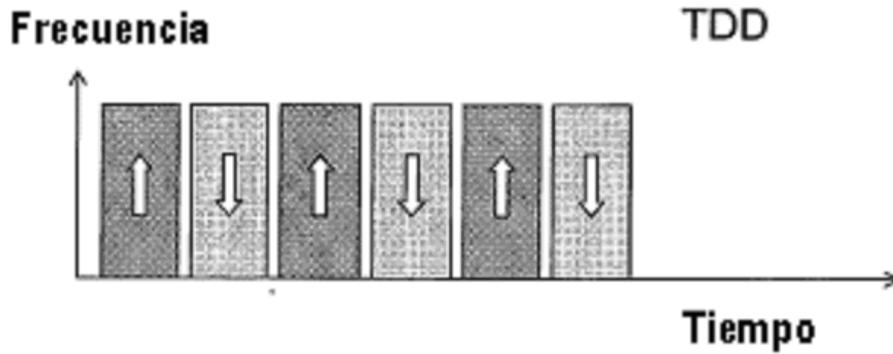
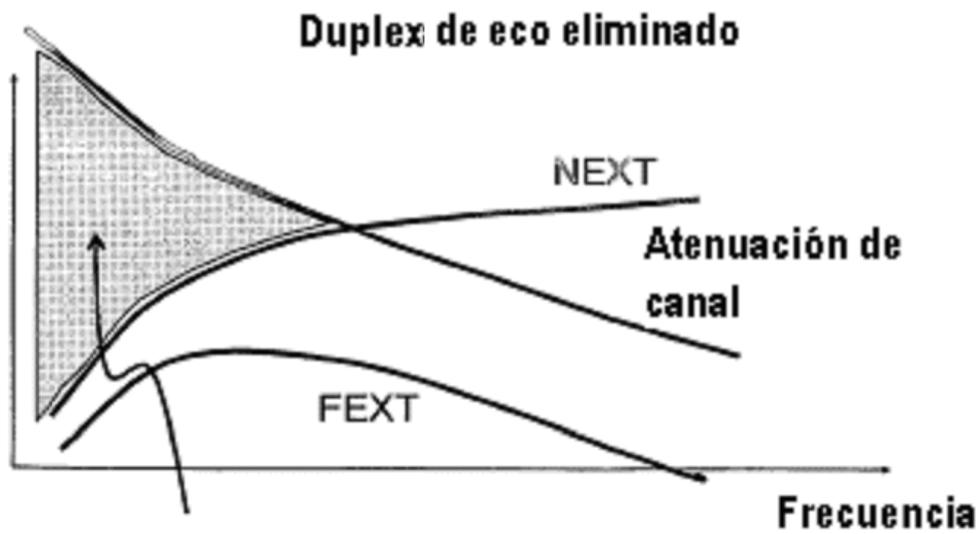


Fig. 5



SNR disponible tanto en dirección aguas abajo como aguas arriba - tiempo completo

Fig. 6

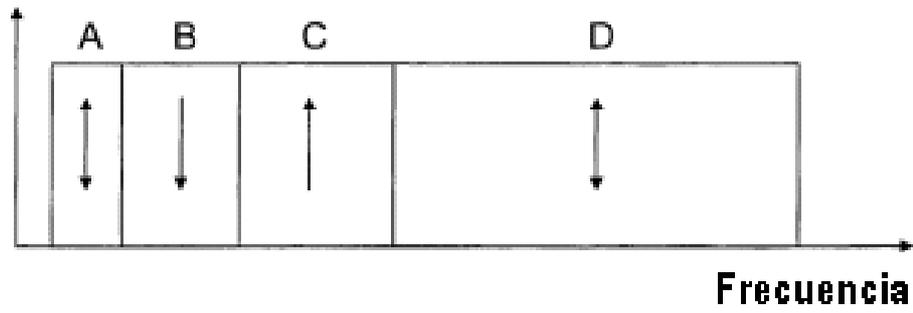


Fig. 7

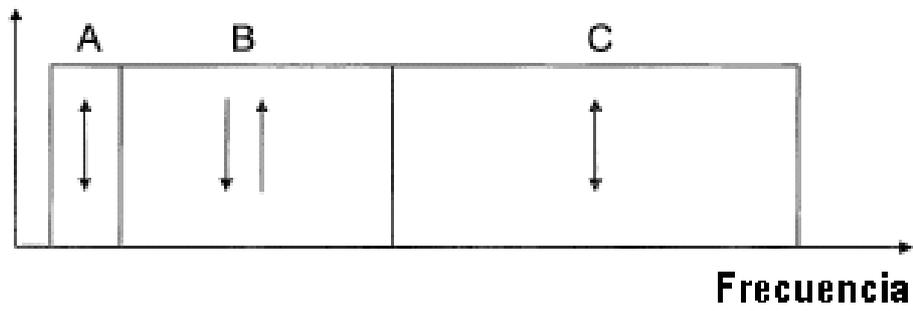


Fig. 8

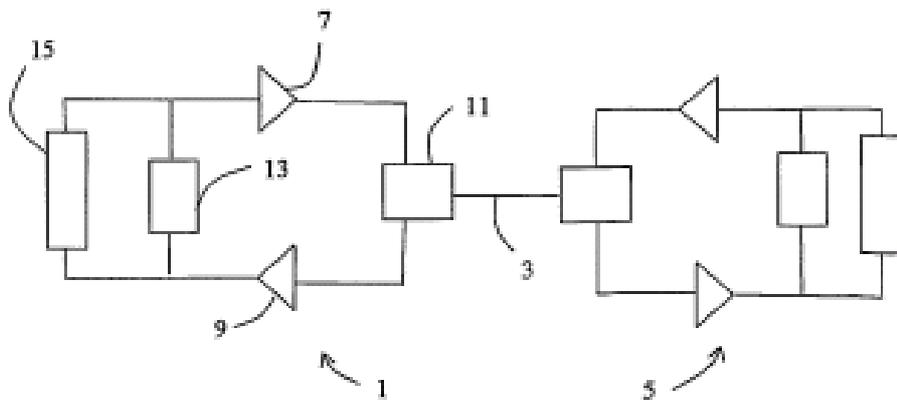


Fig. 9