



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 472**

51 Int. Cl.:
H04B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03767918 .0**

96 Fecha de presentación : **14.08.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1543635**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.06.2005**

54 Título: **Instalación de distribución de señales digitales.**

30 Prioridad: **14.08.2002 FR 02 10344**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

73 Titular/es: **LABORATOIRE EUROPEEN ADSL
LEACOM FASTNET
Immeuble la Fayette
2, place des Vosges
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es: **Fernández, Thierry**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 472 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

Instalación de distribución de señales digitales.

5 El presente invento tiene por objeto una instalación de distribución de señales digitales en particular de señales digitales transportadas previamente por una línea telefónica y transmitidas según una técnica de tipo ADSL, o más generalmente XDSL, para corresponder a todas las variantes de este tipo de transmisión. En lo la parte siguiente de la exposición se hablará de transmisión de tipo ADSL, Línea de Abonado Digital Asíncrona. Esta técnica es una técnica por la que una misma línea telefónica, a menudo un par trenzado, transmite señales sobre diferentes gamas de frecuencias. Una primera gama de frecuencia está situada entre 0 Khz y aproximadamente 35 Khz o entre 0 Khz y aproximadamente 100 Khz para la transmisión telefónica clásica o digital respectivamente. Una segunda gama de frecuencia que varía desde aproximadamente 100 Khz a 3 MHz teóricamente, y en la práctica hasta 1,2 MHz, es utilizada para transmitir señales digitales de alto caudal.

10 La técnica de transmisión ADSL corresponde por una parte a una necesidad, la de transmitir informaciones digitales de alto caudal (en la segunda gama de frecuencia) y por otra parte a una utilización de las infraestructuras existentes. Pares trenzados unen ya a los abonados a las centrales telefónicas. Han sido instalados en el transcurso de las décadas precedentes. La técnica ADSL presenta con respecto a la técnica de bucle local de radiofrecuencia, de haz hertziano, o de transmisión por fibra óptica, la ventaja muy importante de no precisar ninguna construcción de infraestructura suplementaria, y de permitir por otra parte caudales completamente confortables y ciertamente suficientes.

15 Uno de los problemas encontrados para una instalación de transmisión de señales digitales, en particular una instalación doméstica, se sitúa en la manera en la que han sido equipadas las casas o las oficinas profesionales. En efecto, así como estos locales están equipados, en múltiples lugares, de tomas de conexión eléctrica para conectar todos los aparatos deseables, el número y la repartición de las entradas telefónicas tampoco están bien organizados. Resulta de ello que los lugares de instalación de un equipamiento que explota informaciones transmitidas por una línea ADSL son impuestas en un local en el lugar dónde están disponibles llegadas telefónicas. En la práctica, en una habitación o una oficina a equipar, el índice de repartición de las tomas de corriente es del orden de 0,5 tomas de corriente por metro cuadrado mientras que el índice de reparto de las tomas telefónicas es del orden de 0,01 por metro cuadrado.

20 En estas condiciones, se ha imaginado realizar instalaciones nuevas de distribución de señales digitales que provienen de una línea ADSL. Estas instalaciones nuevas incluyen un circuito de acoplamiento de las señales transmitidas por la línea ADSL a una red eléctrica local, la de una casa por ejemplo. La transmisión se realiza entonces por corrientes portadoras. En todos los demás lugares en los que se ha situado una toma de corriente eléctrica, es entonces posible instalar no solamente un órgano de explotación de señales digitales, típicamente un microordenador, sino igualmente un módem, en particular un módem de tipo ADSL, provisto también de un acoplador para venir a tomar o a inyectar señales digitales sobre la línea de distribución de energía eléctrica. En definitiva, tal instalación vuelve a disponer de un acoplador aguas arriba, típicamente cerca de una entrada telefónica cualquiera que fuera próxima a una toma de corriente eléctrica, por ejemplo con una proximidad del orden de una decena o de una cincuentena de centímetros. Después en todos los demás lugares de los locales es posible instalar el otro equipamiento para gozar de la distribución en la totalidad de la instalación.

25 En la práctica, se ha tenido en cuenta no obstante que este tipo de instalación no funcionaba tan eficazmente como se deseaba. En efecto, se han efectuado pruebas con módems ADSL conectados a un acoplador mientras que por otro lado otro acoplador distante tomaba señales ADSL sobre una línea telefónica y las inyectaba sobre una línea de distribución eléctrica. Estas pruebas han mostrado que la instalación funcionaba bien. Por el contrario, cuando se quieren explotar las señales producidas por el módem en un microordenador conectado sobre la red aparecen problemas. Estos problemas se manifiestan en forma de una tasa de errores de bits netamente aumentada con respecto a una utilización en vacío. El origen de estos problemas no tiene explicación. En consecuencia el problema principal a resolver por el presente invento es el de hacer real una solución que teóricamente es posible.

30 En el invento se ha tenido en cuenta entonces que todos los equipamientos electrónicos utilizados y conectados sobre la red en la proximidad del acoplador poseían un circuito de alimentación eléctrica capaz de transformar una señal eléctrica de red, típicamente de 220 voltios de alternas (en algunos lugares 110 voltios de alterna) en una gama de tensiones continuas, escalonadas entre tres y doce voltios. Se ha tenido en cuenta en el invento que estos circuitos de alimentación se presentaban, sobre el plano de su esquema equivalente, en forma de un condensador directamente en paralelo sobre la línea de distribución de energía eléctrica. El condensador de este esquema equivalente está conectado a dos inductancias en serie en cada una de las ramas o derivaciones (en el caso monofásico). Tal circuito de tipo reactivo está sintonizado para comportarse como una resistencia pura de 50 Hz o 60 Hz, frecuencia de oscilación de la señal de energía eléctrica de potencia. En las gamas utilizadas por las transmisiones ADSL, entre 100 KHz y 1,2 MHz, estos circuitos de alimentación se comportan por el contrario como cortocircuitos. En consecuencia, se comprenden las razones por las que las transmisiones en estas gamas de frecuencias no son del todo eficaces. La señal disponible a la entrada o a la salida de línea del módem ADSL es amortiguada.

5 En el invento, para resolver entonces este problema, se ha previsto dotar al acoplador de una alimentación de energía eléctrica de potencia para alimentar equipamientos que explotan las transmisiones ADSL. Esta alimentación de energía eléctrica de potencia contiene un circuito de filtrado interpuesto entre los circuitos de alimentación eléctrica de los órganos que explotan las señales y la línea principal de distribución eléctrica en los locales. En la práctica, se constituye una línea auxiliar de distribución eléctrica situada al otro lado del circuito de filtrado con relación a la línea principal de distribución eléctrica.

Resulta de ello que los aparatos que explotan las señales ADSL no vienen ya a formar cortocircuitos, en las gamas de frecuencia ADSL, sobre la línea de distribución eléctrica principal. El circuito de acoplamiento para corrientes portadoras, al estar situado aguas arriba de este circuito de filtrado, funciona por tanto correctamente.

10 En lo que se refiere a los otros equipamientos instalados por otra parte en los mismos locales, se ha constatado que, bajo reserva de que estén lo bastante alejados de una toma de corriente así equipada del circuito de filtrado, los cortocircuitos que su circuito de alimentación podría añadir no son tan molestos como el que se ha neutralizado. En efecto, incluso si un equipamiento de este tipo está conectado en otro lugar en los mismos locales, e incluso si añade en las gamas de frecuencias concernidas una impedancia débil en el lugar de su propia conexión sobre la línea de distribución eléctrica, esta débil impedancia es vista desde el circuito de acoplamiento como la impedancia característica de línea, o como una fracción no despreciable de esta impedancia característica. Esta fracción de impedancia característica es desde luego diferente de cero. Para las frecuencias utilizadas, la longitud de onda es como mínimo de 100 metros (a 3 MHz). Habida cuenta de la naturaleza de las diversas reflexiones de propagación que se producen en diferentes extremidades de las redes de distribuciones eléctricas, tales cortocircuitos distantes no son añadidos en el lugar de la toma por el acoplador de las señales ADSL con el módem.

En consecuencia el invento tiene por objeto una instalación de distribución de señales digitales que incluye

- un módem de tipo ADSL con un primer y un segundo puerto
- un primer acoplador a unir por una parte al primer puerto del módem y por otra parte a una línea de distribución de energía eléctrica,

25 caracterizada porque incluye

- una línea auxiliar de distribución de energía eléctrica,
- un circuito de filtrado interpuesto entre la línea de distribución de energía eléctrica y la línea auxiliar de distribución de energía eléctrica,
- una misma caja para contener el circuito de filtrado y el primer acoplador, y porque

30 - la línea auxiliar de distribución de energía eléctrica comprende una multiplicidad de tomas eléctricas normalizadas.

El invento será mejor comprendido con la lectura de la descripción siguiente y con el examen de las figuras que le acompañan. Estas no están presentadas más que a título indicativo y en ningún caso limitativo del invento. La única fig. 1 muestra:

La fig. 1 es la representación de una instalación de distribución de señales digitales según el invento.

35 La fig. 1 muestra una instalación de distribución de señales digitales según el invento. Esta instalación está destinada a transmitir señales recibidas por una línea telefónica 1 unida por otra parte a una central telefónica distante 2 de tipo público y situada por ejemplo a uno o dos kilómetros de los locales en los que la instalación está hecha. Estas señales están destinadas a un equipamiento 3 que incluye circuitos de explotación de señales ADSL transportadas por la línea 1. La instalación está destinada a ser conectada a una línea 4 de distribución de energía eléctrica en el interior de los locales, un domicilio de un particular o locales de oficinas de una empresa, también las de una fábrica. La línea 4 comprende numerosas ramificaciones, no representadas aquí, y sobre cada una de estas ramificaciones tomas eléctricas tales como 5 a 10. Algunas tomas, tales como de la 5 a 7, no son utilizadas por equipamientos. Otras, tales como 8 y 9 son utilizadas por equipamientos de todos los tipos tales como la 11 y 12. Estos equipamientos pueden ser una instalación de televisión, una central de alarma, un horno de microondas, una calefacción eléctrica, y así sucesivamente. Para algunos de estos equipamientos, en particular cuando son de tipo electrónico, necesitan la presencia de un circuito 13 de alimentación eléctrica unido a la línea 4 por medio de un circuito de conexión. El esquema equivalente 14 de este conjunto comprende un condensador de entrada 15, en paralelo con las dos ramas 16 y 17 de la línea 4 y dos inductancias 18 y 19 en serie con cada una de estas ramas. Como se ha indicado precedentemente, el funcionamiento de este circuito 13 es tal que, a 50 Hz o 60 Hz, se comporta como una impedancia pura, no reactiva. Por el contrario, en altas frecuencias sólo el condensador 15 es visto, y puede considerarse que en el lugar de una toma de corriente 8 en cuestión, puede añadirse un cortocircuito.

La instalación del invento comprende según lo que se ha indicado precedentemente, en la proximidad de una llegada 20 de la línea 1 y de una toma 5 conectada a la línea 4, un acoplador 21 unido por una parte a la línea 1 y por otra parte a la línea 4. En la práctica, habida cuenta de que una línea telefónica 1 servirá igualmente para transmisiones de señales telefónicas clásicas, analógicas o digitales, un circuito separador 22 será instalado entre la línea 1, un interruptor automático 20, y el circuito de acoplamiento 21. Este separador comprende de una manera clásica un primer filtro pasa bajos 23 unido en la entrada a la línea 1 y en la salida a una instalación telefónica 24, representada aquí esquemáticamente. El separador 22 incluye igualmente un filtro pasa altos 25 unido en la entrada a la línea 1 y en la salida al acoplador 21. El acoplador 21 es un acoplador de tipo clásico, que incluye en su principio un arrollamiento primario 26 y un arrollamiento secundario 27 de un transformador, así como preferiblemente un cierto número de componentes tales como condensadores 28 y 29 que permiten una mejor adaptación en frecuencia del acoplamiento.

Las instalaciones conocidas incluyen por otra parte un segundo acoplador 30, del mismo tipo que el acoplador 21, y conectado por una parte a la línea 4 sobre una toma 10, y por otra parte a un módem ADSL 31. El dispositivo 3 de explotación de las señales ADSL incluye en un ejemplo un microordenador 33 con su teclado (no representado), una pantalla de visualización 34 y diversos periféricos tales como una impresora (no representada) o una consola de conexión 35 de una asistente personal (PDA) 36 a poner en relación con el ordenador 33. Se observará que el propio módem 31 debe ser alimentado. Teniendo en cuenta la presencia de otros equipamientos, de tipo magnetófono, cargador de teléfono portátil, despertador con radio, etc., es posible que, en el entorno próximo al circuito 30, se encuentre así un número importante de tomas de corriente eléctrica tales como la 37 a la 41 unidas todas a un circuito de alimentación del mismo tipo que la 13 del aparato 11. Todos los órganos del equipamiento 3 están por otra parte puestos en relación entre sí por conexiones de transmisiones de datos tales como 42 a 44. La proximidad implicada anteriormente es una proximidad del orden de uno a dos metros.

Para evitar que las alimentaciones de los aparatos 31, 33, 34, 35 y otros no formen un cortocircuito fatal para la transmisión de las señales de tipo ADSL sobre la línea 4, en el invento se prevé colocar un circuito de filtrado 45 en posición intermedia entre la línea 4 de distribución principal de energía eléctrica y una línea auxiliar 46 de distribución de energía eléctrica. Las tomas de corriente 37 a 41 están montadas sobre la línea auxiliar 46. El circuito de filtrado 45 es muy simple. En su principio incluye al menos una inductancia tal como 47 montada sobre al menos una de las ramas que conectan un ramal de la línea 4 con un ramal de la línea 46. Preferiblemente incluirá otra inductancia 48 montada sobre la otra rama que une el segundo ramal de la línea 4 al segundo ramal de la línea 46.

Si en lugar de una línea 4 monofásica se trata de una línea trifásica, el montaje sería del mismo tipo. Habría simplemente, en particular por razones de equilibrio, tres inductancias en serie montadas sobre cada uno de los ramales conectados a los ramales de la línea 4.

El funcionamiento de este dispositivo es el siguiente. En baja frecuencia, en particular a 50 Hz y 60 Hz, las inductancias 47 y 48 son vistas como cortocircuitos. No molestan para nada a la transmisión de las ondas eléctricas, habida cuenta de que el consumo eléctrico de los aparatos electrónicos es pequeño, de 10 a 100 vatios. Resulta de ello que los equipamientos 31, 33, 34 y 35 son alimentados normalmente. Por el contrario, en alta frecuencia, las inductancias 47 y 48 son vistas como impedancias de grandes valores. En consecuencia, el esquema equivalente que resulta de la presencia de estas impedancias 47 y 48 en serie con uno cualquiera de los condensadores 15 de entrada de las alimentaciones de los aparatos 31, 33, 34 y 35 está visto, desde la línea 4, como una impedancia alta, a pesar de la presencia de los cortocircuitos 15. Resulta de esta situación que, sobre la línea 4, las señales de tipo ADSL no son amortiguadas por los circuitos de alimentación de los órganos de la instalación 3. Estas señales ADSL son por lo tanto tomadas normalmente sobre la línea principal 4 por el acoplador 30. También son normalmente transmitidas al módem 31 que las explota y las transmite por su conexión 42 al microordenador 33.

En el plano práctico, para facilitar la utilización, se prevé agrupar el acoplador 30, el circuito de filtrado 45, y la línea auxiliar 46 con sus tomas de corriente 37 a 41, en una sola caja 49. Tal caja 49, que se presenta entonces como una toma múltiple de tipo clásico incluye las tomas 37 a 41, normalmente de tipo hembra, en paralelo sobre la línea 46, así como una toma macho para poder enchufarla en la toma hembra 10 montada sobre la línea 4. Las tomas de corrientes 37 a 41 son normalizadas según formatos regionalmente aceptados. Por otra parte la caja 49 incluye un puerto 50, en particular de tipo RJ 11, para conectarse al módem 31. Es sin embargo posible prever el equipamiento de forma diferente, en particular prever el circuito de filtrado 45, la línea auxiliar 46 y las tomas de corriente 37 a 41 en una primera caja mientras que el acoplador estaría en otra caja. Es igualmente posible asociar solamente en una misma caja el acoplador 30 y el circuito de filtrado 45, o el acoplador 30 y la línea 46.

De manera que se asegure un funcionamiento óptimo del circuito de filtrado 45, este es sintonizado, en tanto como sea posible, teniendo en cuenta valores de capacidad de los condensadores 15 puestos en paralelo con él. En la práctica, un valor típico de capacidad de los condensadores de entrada 15 es del orden de 50 nF. Suponiendo la presencia de cuatro equipamientos, la capacidad añadida a los bornes de las inductancias 47 y 48 es del orden de 200 nF. Se sintoniza entonces el circuito oscilante así constituido por las inductancias y la capacidad añadida para que su frecuencia de

resonancia sea muy inferior a las frecuencias de utilización de las señales ADSL. Por ejemplo, ya que las señales ADSL son explotables más allá de 100 KHz, se prevé para que la frecuencia de sintonía sea del orden de 3 KHz. Esto conduce a valores de las inductancias 47 y 48 comprendidos entre el 200% y el 25% de 4 mH cada una.

5 Se ha constituido así un circuito oscilante por el hecho de esta sintonía. Preferiblemente, se dota entonces a cada inductancia 47 y 48 de una resistencia en paralelo respectivamente 51 y 52 para evitar que el circuito oscilante no posea un coeficiente de sobretensión demasiado elevado, y no reinyecte sobre la línea 4 señales que podrían molestar al funcionamiento de la instalación telefónica 24.

10 La instalación así realizada funciona bien, por poco que entre una toma de corriente 9 en la que se ha conectado un equipamiento electrónico 12, provisto de una alimentación como la alimentación 13 molesta, y una toma 10 a la que se conectará la caja 49 exista una distancia 53 superior a un umbral, en la práctica superior a cinco metros. Eventualmente, si la distancia 53 es demasiado pequeña, se prevé en el invento realizar un circuito de filtrado tal como 45 asociado, en una caja 54, por una parte a una clavija macho de conexión a una toma hembra 9 montada sobre la línea 4 y por otra parte a una toma hembra 55 para recibir la conexión de un equipamiento electrónico 12. La presencia de tal caja 54 de conexión eléctrica no es útil si el aparato 11 conectado sobre una toma 8 es un aparato de consumo eléctrico clásico, de tipo
15 plancha para ropa, horno de microondas u otros que no incluyen dispositivos de alimentación tal como 13, o si la distancia que separa la toma 8 de la toma 10 del módem ADSL es muy superior al umbral indicado precedentemente.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una instalación de distribución de señales digitales que incluye:
- 5 un módem (31) de tipo ADSL con un primer y un segundo puerto
- un primer acoplador (31) a unir por una parte al primer puerto del módem y por otra parte a una línea (4) de distribución de energía eléctrica,
- caracterizada porque incluye
- una línea (46) auxiliar de distribución de energía eléctrica,
- un circuito de filtrado (45) interpuesto entre la línea de distribución de energía eléctrica y la línea auxiliar de distribución de energía eléctrica,
- 10 un misma caja (49) para contener el circuito de filtrado y el primer acoplador,
- la línea auxiliar de distribución de energía eléctrica incluye una multiplicidad de tomas (37-41) eléctricas normalizadas,
- el circuito de filtrado comprende una inductancia (47, 48) en serie en cada una de las ramas conectadas a las conexiones de la línea de distribución de energía eléctrica, y
- 15 cada inductancia está acoplada con una resistencia (51, 52) paralela.
- 2.- Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende un segundo acoplador (21) a unir por una parte a una entrada de línea de tipo ADSL y por otra parte a la línea de distribución de energía eléctrica.
- 3.- Una instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el segundo acoplador está situado en el lugar de una llegada de una línea (1) de transmisión telefónica.
- 20 4.- Una instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque incluye, en la entrada de línea de tipo ADSL, un circuito separador (22) para separar señales de telefonía de señales ADSL.
- 5.- Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque una inductancia tiene un valor tal que asegura que la frecuencia de resonancia del circuito que forma con una capacidad de entrada de un circuito de alimentación conectado a la línea auxiliar es muy inferior a 100 Khz, por ejemplo del orden de 30 Khz, en la práctica este valor es del orden de 4 mH.
- 25 6.- Una instalación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el circuito de filtrado presenta, sobre la línea de distribución de energía eléctrica en la gama de las frecuencias explotadas por las transmisiones de tipo ADSL, una impedancia superior a 2 kilo ohmios.
- 7.- Una instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la caja comprende además la línea auxiliar con sus tomas de corriente.
- 30 8.- Una instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la caja incluye además una toma RJ11 para conectarse al módem.
- 9.- Una instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la frecuencia de resonancia del circuito oscilante, formado por la inductancia y un condensador (15) puesto en paralelo del circuito de filtrado, está limitada por dicho circuito de filtrado y la inductancia de manera que sea inferior a 100 KHz.
- 35

