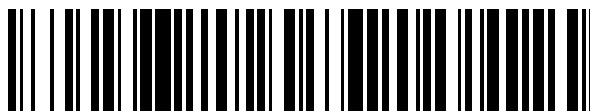


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 362**

51 Int. Cl.:

H04B 3/46 (2015.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2009** **PCT/FR2009/051837**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2010** **WO10037957**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2009** **E 09753150 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2351241**

54 Título: **Procedimiento de emisión teniendo en cuenta el eco**

30 Prioridad:

30.09.2008 FR 0856601

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

11.01.2018

73 Titular/es:

ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:

AVRIL, GAUTIER y
PAGANI, PASCAL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 649 362 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

Procedimiento de emisión teniendo en cuenta el eco

5 La presente invención se refiere al campo de las telecomunicaciones. En el seno de este campo, la invención se refiere más particularmente a las comunicaciones llamadas digitales.

10 Las comunicaciones digitales comprenden en particular las comunicaciones por cable. La transmisión de la comunicación se efectúa por un canal de transmisión denominado a veces canal de propagación que une un emisor y un receptor. El canal de transmisión corresponde al enlace físico entre el emisor y el receptor. Este enlace se define por ciertos parámetros y principalmente por la naturaleza del enlace (por cable, radio, etc.). Ciertos equipos intermedios tales como unos acopladores o unos repetidores se consideran que forman parte del canal de transmisión. En efecto, estos equipos participan únicamente en la transmisión de la señal física y son transparentes desde el punto de vista de los emisores y de los receptores.

15 La invención se sitúa en el contexto de un sistema que comprende al menos un dispositivo emisor A que tiene unas capacidades locales de recepción y un receptor B distante. El canal de transmisión se define para cada par emisor - receptor distante. En una utilización de difusión, broadcast, con un emisor y varios receptores, hay tantos canales de transmisión como receptores.

20 La transmisión puede estar sometida a diversos fenómenos y principalmente a unos fenómenos de reflexión. La señal emitida por el dispositivo emisor se refleja, típicamente en unas terminaciones y unas uniones para un canal por cable o en obstáculos para un canal de radio. Estas reflexiones hacen que una parte de la potencia emitida por el dispositivo emisor vuelva al dispositivo emisor. Se utiliza el término eco para designar esta potencia devuelta al emisor.

25 El canal de transmisión entre un emisor A y un receptor B puede caracterizarse por un conjunto de funciones de transferencia que permiten determinar el efecto del canal sobre una señal emitida por el emisor A: h_{AA} , h_{BA} . De manera clásica, una función de transferencia es una serie de valores complejos que expresan la atenuación y el desfase de la señal para cada frecuencia. De ese modo, la función de transferencia h_{BA} permite determinar la señal recibida en el punto B en función de la señal emitida en el punto A aplicando una atenuación y un desfase para el conjunto de las frecuencias. Y, la función de transferencia h_{AA} permite determinar la señal recibida en el punto A en función de la señal emitida en el punto A.

30 En lo que sigue del documento, se denomina h_{BA} a la función de transmisión de A hacia B y h_{AA} a la función de eco de A hacia A. Estas funciones pueden ser variables en función de la frecuencia.

35 La invención se aplica más particularmente a una transmisión por corriente portadora en línea, comúnmente designada por las siglas CPI o PLT (Power Line Transmission). Según esta aplicación, las reflexiones intervienen en particular en las interfaces eléctricas, típicamente en unas tomas murales, unos cuadros de derivación, etc. La figura 1 se refiere a una instalación eléctrica particular que comprende un emisor y un receptor distante. La figura 1 ilustra el nivel de la amplitud de la función de eco, expresada en decibelios, a la altura del emisor, en el caso de una transmisión CPL con destino en el receptor distante.

40 La invención no está sin embargo limitada a este tipo de transmisión por corriente portadora y puede encontrar su aplicación en otros tipos de transmisión por cable así como en unas transmisiones no por cable, en particular por vía aérea.

45 Los sistemas de telecomunicación se implementan clásicamente en un contexto de regulación nacional o internacional. Una autoridad de regulación define un nivel máximo de potencia $P_{lim,f}$ autorizado que se traduce generalmente en la forma de una máscara de emisión. Esta máscara es fija e impone la potencia de la señal emitida P_f . Se ilustra por la figura 2 un ejemplo de máscara de emisión fija. Se asocia a los sistemas de acuerdo con la especificación HomePlugAV definida por un grupo de miembros y accesible en la dirección de Internet siguiente <http://www.homeplug.org>. La figura 3 ilustra la máscara de emisión asociada a los sistemas de acuerdo con la norma SDSL de la ITU. El documento WO2005/071853 se refiere a un sistema de adaptación en tiempo real de máscaras de densidad espectral de potencia. Con referencia a las figuras 4a, 4b, 4c, un sistema de comunicación digital multi-portadora full-dúplex conocido de tipo SDLSL comprende un dispositivo emisor/receptor ER_A y un dispositivo emisor/receptor ER_B distante, separados por un canal de transmisión CT.

50 La señal multi-portadora emite una densidad espectral de potencia repartida en la banda de emisión dividida en portadoras según las características del sistema de telecomunicación.

55 Las figuras 4a, 4b, 4c representan de manera esquemática ciertos módulos del dispositivo emisor/receptor ER_A y del dispositivo emisor/receptor ER_B , para diferentes instantes de un proceso de emisión de la señal multi-portadora entre el dispositivo emisor/receptor ER_A y el dispositivo emisor/receptor ER_B . El dispositivo emisor/receptor ER_A comprende un módulo EME_A de emisión, un módulo REC_A de recepción, un módulo EST_{BA} de estimación de la

función de transmisión h_{BA} , un módulo EST_{AA} de estimación de la función de eco h'_{AA} , un módulo AN_A de anulación del eco, un módulo EGA_A de igualación del canal. El dispositivo emisor/receptor ER_B comprende un módulo EME_B de emisión, un módulo REC_B de recepción.

5 Durante la emisión de una primera secuencia seq_1_A multi-portadora particular por el módulo EME_A de emisión, figura 4a, en un nivel de potencia determinado según una máscara de potencia fija mqf_1_A , el canal CT de transmisión transmite la señal emitida de la que una parte es recibida por el módulo REC_B de recepción. Una parte de la potencia de la señal emitida es devuelta y recibida por el módulo REC_A de recepción. Esta parte corresponde a la señal emitida seq_1_A atenuada y desfasada para el conjunto de las frecuencias por la función de eco h'_{AA} . El
10 módulo EST_{AA} de estimación estima esta función de eco conociendo la señal emitida seq_1_A y la señal devuelta recibida $seq_1_A_{h'_{AA}}$ proporcionada por el módulo REC_A de recepción.

Durante la emisión de una segunda secuencia Seq_2_B multi-portadora particular, figura 4b, conocida del dispositivo emisor/receptor ER_A , en un nivel de potencia determinado según una máscara de potencia fija mqf_1_B , por el módulo
15 EME_B de emisión del dispositivo emisor/receptor ER_B , la señal transmitida por el canal CT de transmisión es recibida por el módulo REC_A de recepción del dispositivo emisor/receptor ER_A . Esta señal recibida corresponde a la segunda secuencia Seq_2_B atenuada y desfasada para el conjunto de las frecuencias por la función de transmisión h'_{AB} . El módulo EST_{AB} de estimación estima esta función de transmisión h'_{AB} conociendo la segunda secuencia multi-portadora particular seq_2_B y la señal transmitida recibida $seq_2_B_{h'_{AB}}$ proporcionada por el módulo REC_A de
20 recepción.

Durante una transmisión en full-dúplex, figura 4c, cada uno de los dos módulos EME_A y EME_B de emisión de los dispositivos emisor/receptor respectivamente ER_A y ER_B emite simultáneamente una señal multi-portadora Se_A , Se_B , en un nivel de potencia determinado según una máscara respectiva de potencia fija mqf_2_A , mqf_2_B . El módulo
25 REC_A de recepción del dispositivo emisor/receptor ER_A recibe la señal transmitida por el canal CT de transmisión debida a la emisión por el dispositivo emisor/receptor ER_B y el eco debido a la emisión simultánea por el dispositivo emisor/receptor ER_A . El módulo AN_A de anulación de eco anula ese eco de la señal recibida. La anulación consiste en sustraer el eco recibido de la señal recibida $Se_A \times h_{AA} + Se_B \times h_{AB}$ proporcionada por el módulo de recepción REC_A . Para evaluar el eco recibido $Se_A_{h_{AA}} = Se_A \times h_{AA}$, el módulo de anulación AN_A realiza la aproximación de que la función de eco h_{AA} es idéntica a la función de eco h'_{AA} estimada durante la emisión de la primera secuencia conocida. El módulo de anulación AN_A sustrae por tanto la señal emitida Se_A atenuada y desfasada para el conjunto de las frecuencias por h'_{AA} , de la señal recibida. El módulo de igualación EGA_A del canal evalúa la señal emitida Se_B , por ejemplo dividiendo la señal proporcionada a la salida del módulo de anulación AN_A por el coeficiente h'_{AB} . El
30 módulo de igualación EGA_A realiza la aproximación de que la función de transmisión h_{AB} es idéntica a la función de transmisión h'_{AB} estimada durante la emisión de una segunda secuencia particular seq_2_B .
35

En este sistema de comunicación digital multi-portadora conocido de tipo SDSL, el módulo de anulación de eco interviene durante comunicaciones en modo full-dúplex.

40 El componente PEB 22622 (SOCRATES) de la sociedad Infieon está adaptado para un sistema SDSL y comprende los módulos de un dispositivo emisor/receptor anteriormente descrito.

El eco, resultante del fenómeno de reflexión que interviene durante la transmisión, puede perturbar el módulo de recepción de un dispositivo emisor/receptor, en un modo full-dúplex. Para luchar contra esta perturbación, el módulo
45 de recepción del dispositivo emisor/receptor anula el eco, por medio de un módulo de anulación de eco, estimando el eco teniendo en cuenta una función de eco previamente estimada y la señal emitida.

En lo que se refiere a la señal recibida por el módulo de recepción de un dispositivo emisor/receptor distante, está recortada con relación a la señal emitida en la potencia del eco.

50 La invención se propone luchar contra la pérdida de potencia entre la señal emitida por el dispositivo emisor/receptor y la señal recibida por el receptor distante.

La invención tiene por objeto un procedimiento de emisión de una señal multi-portadora que utiliza una máscara de potencia de emisión, siendo transmitida la señal emitida por un canal de transmisión que separa un dispositivo emisor que tiene unos medios de recepción de un receptor distante, que comprende:

- adaptar la máscara de potencia de emisión teniendo en cuenta una función de eco, siendo el eco debido a la transmisión de una secuencia emitida por el dispositivo emisor y conocida por los medios de recepción, para
60 tener en cuenta la potencia perdida debido al eco.

Sustituyendo la máscara de potencia fija por una máscara de potencia adaptada de nivel superior, la potencia recibida por el receptor distante es superior a la recibida en ausencia de máscara adaptada, lo que permite aumentar las velocidades y/o la calidad de servicio.

Además, la invención tiene por objeto un dispositivo emisor de una señal multi-portadora que implementa una máscara de potencia de emisión, siendo transmitida la señal emitida por un canal de transmisión que separa el dispositivo emisor de un receptor distante, que comprende al menos:

- 5 - un módulo de recepción adaptado para recibir un eco correspondiente a una secuencia conocida,
- un módulo de emisión para emitir la secuencia conocida,
- un módulo de estimación de una función de eco que caracteriza un canal de transmisión del eco, eco debido a la transmisión de la secuencia conocida,
- 10 - un módulo de adaptación de la máscara de potencia para tener en cuenta la potencia del eco estimada a partir de la función de eco.

Además, la invención tiene por objeto un sistema de telecomunicación que comprende un dispositivo emisor según el objeto precedente y un dispositivo receptor distante, un canal de transmisión que separa el dispositivo emisor y el dispositivo distante.

Sustituyendo la máscara de potencia fija por una máscara de potencia adaptada, un dispositivo y un sistema según la invención permiten aumentar la potencia recibida por el receptor distante teniendo en cuenta la pérdida de potencia, debido a la potencia del eco, durante la determinación de la potencia a emitir.

El procedimiento, el dispositivo de emisión y el sistema de acuerdo con la invención permiten luchar contra el efecto inducido por el eco. En efecto, teniendo en cuenta la potencia del eco para ajustar la potencia emitida, la señal recibida por el receptor distante se aprovecha de un nivel de potencia máxima. De ese modo, la señal se emite con un nivel de potencia superior al nivel de potencia recibida por el receptor para tener en cuenta la potencia devuelta debido al eco.

Según un modo de realización particular, el procedimiento comprende además:

- emitir la secuencia conocida por el dispositivo emisor, para una transmisión por el canal de transmisión,
- 30 - estimar la función de eco, por los medios de recepción, evaluando la relación entre la secuencia conocida emitida y la secuencia recibida por los medios de recepción.

La emisión de una secuencia conocida y la estimación de la función de eco pueden implementarse previamente, de manera sistemática u ocasional, a la adaptación de potencia. Pueden desarrollarse durante una fase de inicialización del dispositivo emisor lo que permite optimizar los tiempos de comunicación. Pueden desarrollarse también en otros instantes para permitir una actualización de la máscara de emisión.

En lo que se refiere a este último modo de realización particular, la emisión de la secuencia conocida, la estimación de la función de eco y la adaptación de la máscara de potencia pueden efectuarse regularmente en unos instantes determinados en relación con los instantes de emisión de una señal de comunicación por el dispositivo emisor.

Sincronizando los instantes de emisión de la secuencia determinada, y por tanto de estimación de la función de eco, y los instantes en los que el dispositivo emisor emite una señal correspondiente a unos datos de comunicación, esto permite tener en cuenta unas evoluciones de las características del canal de transmisión, que se traducen en una modificación de la función de eco h_{AA} , durante la emisión de la señal.

Según un modo de realización particular, la secuencia conocida corresponde en todo o en parte a una señal de comunicación emitida por el dispositivo emisor.

La utilización de los datos permite muy ventajosamente limitar las pérdidas de velocidad debidas al envío de una secuencia predeterminada que no transporta datos útiles.

Según un modo de realización particular, la máscara de potencia se adapta por portadora.

Esto permite tener en cuenta el hecho de que el canal de transmisión puede variar en función de la frecuencia y/o que la amplificación del emisor puede ser función de la frecuencia.

Según un modo de realización particular, se definen y se seleccionan varias máscaras de potencia de manera periódica.

En particular, la selección se efectúa de manera periódica con relación al ciclo de la tensión de la red eléctrica que alimenta al dispositivo emisor. Esto permite tener en cuenta unas variaciones periódicas, de la función de eco, síncronas con la tensión eléctrica de la red (50 Hz por ejemplo).

Según un modo de realización particular, la adaptación de la máscara de potencia tiene en cuenta una variación periódica de la función de eco, teniendo en cuenta, para una frecuencia dada, un valor mínimo en el periodo del conjunto de las funciones de eco.

Esto permite tener en cuenta unas variaciones periódicas sincrónicas con la tensión de la red (50 Hz por ejemplo) de la función de eco asegurándose que la potencia emitida no sobrepasa jamás la máscara considerada.

Según un modo de realización particular, la máscara de potencia adaptada se determina añadiendo a una máscara fija de potencia una potencia estimada del eco.

Esta determinación permite optimizar la potencia de la señal recibida emitiendo al menos la potencia correspondiente a una máscara fija aumentada si es necesario para compensar la potencia del eco. Esto permite tener en cuenta una limitación que se asocia típicamente a una entidad de regulación nacional o internacional que determina un nivel máximo de potencia recibida.

Según un modo de realización particular, la máscara de potencia adaptada es llevada a un valor máximo sobre todas o parte de las frecuencias.

Esta limitación permite tener en cuenta una limitación de las capacidades de amplificación del sistema.

Según un modo de realización particular, la potencia de emisión adaptada está limitada por un margen que tiene en cuenta un error de estimación de la función de eco.

Esta limitación permite tener en cuenta un error de estimación de la función de eco.

Los diferentes modos de realización anteriores pueden combinarse o no con uno o varios de estos modos para definir otro modo de realización.

Surgirán otras características y ventajas de la invención durante la descripción que sigue realizada con relación a unas figuras adjuntas dadas a título de ejemplos no limitativos.

La figura 1 es la representación gráfica de una reflexión de canal observada entre un emisor y un receptor en un domicilio particular durante una comunicación de tipo CPL.

La figura 2 es la representación gráfica de una máscara de potencia fija de acuerdo con la especificación HomePlugAV.

La figura 3 es la representación gráfica de una máscara de potencia fija de acuerdo con la norma SDSL.

Las figuras 4a, 4b, 4c, representan esquemáticamente un sistema de comunicación digital multi-portalora conocido de tipo SDSL que comprende un dispositivo emisor/receptor ER_A y un dispositivo emisor/receptor ER_B distante, separados por un canal de transmisión CT.

La figura 5 es un organigrama de una realización particular de un procedimiento según la invención.

La figura 6 representa una máscara de potencia adaptada, correspondiendo la curva en línea de puntos a la máscara de potencia fija de la figura 2, en el caso en el que la capacidad de amplificación del dispositivo emisor/receptor está limitada a -45 dBm/Hz.

Las figuras 7a, 7b, 7c, representan esquemáticamente un ejemplo de sistema de comunicación digital multi-portalora adaptado según la invención que comprende un dispositivo emisor/receptor ER_A adaptado según la invención y un dispositivo emisor/receptor ER_B distante, separados por un canal de transmisión CT.

Un módulo representado en diferentes figuras con una misma referencia asegura la misma función.

Con referencia a la figura 5, un procedimiento de emisión de la señal multi-portalora, según la invención, utiliza una máscara de potencia. La señal emitida se transmite por un canal de transmisión que separa un dispositivo emisor A que tiene unos medios de recepción de un receptor distante B. La figura 5 ilustra una realización particular de un procedimiento según la invención.

El procedimiento 1 comprende una emisión 2 de una secuencia conocida, una estimación 3 de la función de eco y una adaptación 4 de la máscara de potencia. Las etapas de emisión 2 y de estimación 3 no pueden implementarse más que durante una fase de inicialización del dispositivo emisor. En este caso, el procedimiento de emisión según la invención implementa únicamente la adaptación de la máscara fuera de la fase de inicialización. Según otras realizaciones, la etapa de adaptación 4 puede estar precedida de las etapas de emisión 2 y de estimación 3 de manera sistemática o no, en particular, únicamente bajo ciertas condiciones tales como un cambio de parámetros de la configuración del dispositivo emisor (por ejemplo un cambio de frecuencia de RF (radiofrecuencia), un cambio de duración de los símbolos emitidos, etc.) o durante la detección de un cambio de las características del canal de transmisión.

Además, el procedimiento puede comprender otras acciones en función de los modos de realización.

La emisión 2 de una secuencia conocida Seq se efectúa por el dispositivo emisor que tiene unos medios de recepción.

La transmisión de esta secuencia Seq en el canal de transmisión puede estar sometida a diversos fenómenos de atenuación y de reflexión que se traducen en un eco.

La función de eco del canal de transmisión h'_{AA} , debida a la transmisión de la secuencia conocida Seq se estima 3 por el dispositivo emisor con ayuda de sus medios de recepción y de su conocimiento de la secuencia emitida Seq.

En el caso en el que el canal es susceptible de sufrir unas variaciones periódicas, y principalmente unas variaciones periódicas sincronas con la tensión de la red eléctrica, el procedimiento puede de manera complementaria determinar la evolución en el tiempo de la función de eco en el transcurso de este periodo. Y para diferentes instantes, el procedimiento determina diferentes máscaras de potencia adaptadas a la función de eco correspondiente a ese instante. Además, el procedimiento puede determinar una función de eco mínima, correspondiente para cada frecuencia al valor mínimo de las funciones de eco para el conjunto de los valores de fase de la tensión de la red, por lo tanto un valor mínimo de las diferentes funciones de eco determinadas en un periodo.

La secuencia Seq puede ser o bien una secuencia especialmente concebida para determinar la función de eco del canal, o bien una secuencia de datos emitidos durante la transmisión de una señal de comunicación de A hacia B.

La máscara de potencia utilizada para emitir una señal de comunicación está adaptada 4 para tener en cuenta la potencia de un eco estimado a partir de la función de eco. Típicamente, el dispositivo emisor emite una señal con la potencia determinada tal que la potencia recibida en no importa qué entorno de la red eléctrica no pueda sobrepasar una cierta máscara de potencia, generalmente determinada por una norma y/o un organismo de regulación.

Clásicamente, el dispositivo emisor emite de acuerdo con esta máscara fija. La figura 2 es la representación gráfica de una máscara de potencia fija de acuerdo con la especificación HomePlugAV. La figura 3 es la representación gráfica de una máscara de potencia fija de acuerdo con la norma SDSL.

La adaptación 4 de la máscara según la invención consiste típicamente en aumentar el nivel emitido con relación a la máscara fija para tener en cuenta la potencia de un eco, estimada a partir de la función de eco h'_{AA} aplicada a la señal emitida.

Al ser multi-portadora la señal emitida, la máscara de potencia se adapta típicamente en el campo de la frecuencia, por portadora. Típicamente, esta adaptación consiste en añadir a la máscara fija la potencia perdida devuelta por el eco, para una portadora dada, lo que puede expresarse por la ecuación:

$$Popt_f = Plim_f / (1 - h'_{AA,f}) \quad (1)$$

siendo $Popt_f$ la potencia en la portadora f de la máscara adaptada en mW/Hz, $Plim_f$ la potencia en la portadora f de la máscara fija en mW/Hz, $h'_{AA,f}$ la amplitud en lineal de la función de eco del canal de transmisión en la portadora f.

Según un modo de realización, la potencia adaptada se limita por el dispositivo emisor, por ejemplo para tener en cuenta sus capacidades de amplificación. La potencia adaptada puede expresarse en este caso por la ecuación:

$$Popt_f = \min(Plim_f / (1 - h'_{AA,f}), Pmáx_f) \quad (2)$$

siendo $Pmáx_f$ la potencia máxima en la portadora f determinada por las capacidades de amplificación del dispositivo emisor en mW/Hz. La figura 6 representa una máscara de potencia adaptada correspondiente a la máscara de potencia fija de la figura 2, en el caso en el que la capacidad de amplificación del dispositivo emisor/receptor está limitada a -45 dBm/Hz. La máscara de potencia adaptada corresponde a la curva en trazo discontinuo.

Según un modo de realización particular, la potencia adaptada es atenuada para tener en cuenta un margen de error durante la estimación de la función de eco h'_{AA} .

Las figuras 7a, 7b, 7c, representan esquemáticamente un ejemplo de sistema de comunicación SYS digital multi-portadora según la invención, que comprende un dispositivo emisor adaptado Ea_A según la invención y un dispositivo receptor RE_B distante, separados por un canal de transmisión CT. Las figuras 7a, 7b, 7c representan de manera esquemática ciertos módulos del dispositivo emisor adaptado Ea_A y del dispositivo receptor RE_B para diferentes instantes de un proceso de emisión de una señal multi-portadora entre el dispositivo emisor adaptado Ea_A y el dispositivo receptor RE_B .

El dispositivo emisor adaptado Ea_A comprende un módulo EME_A de emisión, un módulo REC_{AA} de recepción, un módulo EST_{AA} de estimación de la función de eco de A hacia A, un módulo de cálculo de una máscara de potencia adaptada MAS_A . El dispositivo receptor RE_B comprende un módulo REC_B de recepción, un módulo de estimación de la función de transmisión de A hacia B (EST_{BA}) y un módulo de igualación EGA_B .

Durante la emisión de la primera secuencia Seq_1_A multi-portadora por el módulo EME_A de emisión, figura 7a, en un nivel de potencia determinado típicamente según una máscara de potencia fija mqf_1_A , el canal CT de transmisión transmite la señal emitida de la que una parte es recibida por el módulo REC_B de recepción. Una parte de la potencia de la señal emitida es devuelta y recibida por el módulo REC_{AA} de recepción. Esta parte corresponde a la señal emitida seq_1_A atenuada y desfasada para el conjunto de las frecuencias por la función de eco h'_{AA} correspondiente al instante de emisión de la señal emitida. El módulo EST_{AA} de estimación estima esta función de eco conociendo la señal emitida seq_1_A y la señal devuelta recibida $seq_1_A_{h'_{AA}}$ proporcionada por el módulo REC_{AA} de recepción.

El dispositivo emisor Ea_A está adaptado para que el módulo de recepción REC_{AA} pueda consistir en unos medios de recepción adaptados y limitados a recibir el eco y porque comprende un módulo de cálculo de una máscara de potencia adaptada MAS_A . La máscara de potencia utilizada para emitir una señal de comunicación está adaptada para tener en cuenta la potencia de un eco estimado a partir de la función de eco h'_{AA} . El cálculo de la máscara adaptada mqa_A efectuada por el módulo MAS_A consiste típicamente en aumentar el nivel emitido con relación a una máscara fija para tener en cuenta la potencia de un eco, estimada a partir de la función de eco h'_{AA} aplicada a la señal emitida.

Al ser la señal emitida multi-portadora, el cálculo de la máscara de potencia efectuado por el módulo MAS_A se efectúa típicamente en el campo de la frecuencia, por portadora. Típicamente, este cálculo consiste en añadir a la máscara fija la potencia estimada del eco, para una portadora dada. Esto puede expresarse por la ecuación (1).

Según un modo de realización del dispositivo emisor Ea_A adaptado, la potencia adaptada es limitada por el dispositivo emisor Ea_A por ejemplo para tener en cuenta sus capacidades de amplificación. La potencia adaptada puede expresarse en este caso por la ecuación (2).

Durante la emisión de una segunda secuencia Seq_2_A multi-portadora, figura 4b, conocida para el dispositivo receptor RE_B , en un nivel de potencia determinado según la máscara de potencia adaptada mqa_A , en el módulo EME_A de emisión del dispositivo emisor Ea_A , la señal transmitida por el canal CT de transmisión es recibida por el módulo REC_B de recepción del dispositivo receptor RE_B . Esta señal recibida corresponde a la segunda secuencia seq_2_A atenuada y desfasada para el conjunto de las frecuencias por la función de transmisión del canal h'_{BA} . El módulo EST_{BA} de estimación estima esta función de transmisión de A hacia B h'_{BA} conociendo la segunda secuencia multi-portadora seq_2_A y la señal transmitida recibida $seq_2_A_{h'_{BA}}$ proporcionada por el módulo REC_B de recepción.

Durante una transmisión de datos de comunicación del dispositivo emisor adaptado Ea_A hacia el dispositivo receptor RE_B , figura 7c, el módulo EME_A de emisión emite una señal multi-portadora Se_A , en un nivel de potencia determinado según la máscara de potencia adaptada mqa_A . El módulo REC_B de recepción del dispositivo receptor RE_B recibe la señal transmitida por el canal CT de transmisión. El módulo de igualación EGA_B del canal, del dispositivo receptor RE_B , evalúa la señal emitida Se_2 dividiendo la señal proporcionada $Se_A \times h_{BA}$ por el módulo de recepción REC_B por el coeficiente h'_{BA} estimado durante la emisión de una segunda secuencia seq_2_A . El módulo de igualación EGA_B realiza la aproximación de que la función de eco h_{BA} es idéntica a la función de eco h'_{BA} determinada durante la emisión de la segunda secuencia.

Según un modo de realización particular, el módulo de recepción REC_{AA} del dispositivo emisor Ea_A es idéntico al utilizado para recibir unos datos en semi-dúplex o en full-dúplex en el caso ilustrado por las figuras 4a, 4b y 4c que corresponde a la transmisión de datos entre dos emisores/receptores.

El módulo de emisión EME_A del dispositivo emisor Ea_A de la figura 7a utilizado para la estimación de la función de eco del canal, se considera en la descripción que antecede como el mismo módulo que el utilizado para la estimación de la función de transmisión de la figura 7b y al utilizado para la transmisión de datos de la figura 7c.

Según otro modo de realización, puede tratarse de un emisor degradado, es decir únicamente destinado a emitir una secuencia utilizada para evaluar la función de eco h'_{AA} del canal.

Según un modo de realización particular, todas las secuencias de datos de comunicación emitidas por el dispositivo emisor Ea_A , o solamente ciertas de ellas, pueden utilizarse para estimar la función de eco del canal, permanentemente o de manera ocasional. Según este modo, la primera secuencia seq_1_A es una secuencia de datos y es conocida para el módulo de recepción REC_{AA} . Una estimación regular y frecuente de la función de eco, posible utilizando las secuencias de datos sin pérdida de velocidad de transmisión, permite ajustar rápidamente la potencia de emisión, según el cálculo proporcionado por el módulo MAS_A , después de la detección de una modificación sensible de la función de eco h'_{AA} .

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (1) de emisión de una señal multi-portadora que utiliza una máscara de potencia de emisión, siendo transmitida la señal emitida (Se_A) por un canal de transmisión (CT) que separa un dispositivo emisor (Ea_A) que tiene unos medios de recepción (REC_{AA}) de un receptor distante (RE_B), que comprende:

- adaptar (4) la máscara de potencia de emisión aumentándola en función de la estimación de una función de eco que caracteriza a un eco debido a la reflexión de una parte de la potencia de una señal emitida por el dispositivo emisor y recibida por dichos medios de recepción, para tener en cuenta la potencia perdida debido al eco.

2. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, que comprende además:

- emitir (2) una secuencia conocida (Seq) por el dispositivo emisor (Ea_A), para una transmisión por el canal de transmisión,
- estimar (3) la función de eco evaluando la relación entre la secuencia conocida emitida y la secuencia recibida por los medios de recepción.

3. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 2, en el que la emisión de la secuencia conocida (Seq), la estimación de la función de eco y la adaptación de la máscara de potencia se efectúan regularmente en unos instantes determinados en relación con los instantes de emisión de la señal de comunicación por el dispositivo emisor (Ea_A).

4. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la secuencia conocida (Seq) corresponde en todo o en parte a una señal de comunicación emitida por el dispositivo emisor (Ea_A).

5. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la máscara de potencia de emisión (mqa_A) se adapta por portadora.

6. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que se definen y seleccionan varias máscaras de potencia de emisión (mqa_A) de manera periódica.

7. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la adaptación de la máscara de potencia de emisión tiene en cuenta una variación periódica de la función de eco, teniendo en cuenta, para una frecuencia dada, un valor mínimo en el periodo del conjunto de las funciones de eco.

8. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la máscara de potencia adaptada se determina añadiendo a una máscara fija de potencia de emisión (mqf_2_A) una potencia estimada del eco.

9. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la máscara de potencia adaptada es llevada a un valor máximo sobre todas o parte de las frecuencias.

10. Procedimiento (1) de emisión según la reivindicación 1, en el que la potencia de emisión adaptada está limitada por un margen que tiene en cuenta un error de estimación de la función de eco.

11. Dispositivo emisor (Ea_A) de una señal multi-portadora que implementa una máscara de potencia de emisión, siendo transmitida la señal emitida por un canal de transmisión que separa el dispositivo emisor (Ea_A) de un receptor distante (RE_B), que comprende al menos:

- un módulo de emisión (EME_A) para emitir una señal;
- un módulo de recepción (REC_{AA}) adaptado para recibir un eco correspondiente a la señal emitida;
- un módulo de estimación (EST_{AA}) de una función de eco (h'_{AA}) que caracteriza un eco debido a la reflexión de una parte de la potencia de la señal emitida; y
- un módulo de adaptación (MAS_A) de la máscara de potencia configurado para aumentar dicha máscara de potencia en función de la estimación de la función de eco, para tener en cuenta la potencia perdida debido al eco.

12. Dispositivo emisor según la reivindicación 11, en el que el módulo de emisión se configura para emitir una secuencia conocida (Seq) hacia el canal de transmisión, el módulo de recepción (REC_{AA}) se adapta para recibir el eco de dicha secuencia, y el módulo de estimación se configura para estimar la función de eco evaluando la relación entre la secuencia conocida y el eco de dicha secuencia.

13. Sistema de telecomunicación (SYS) que comprende un dispositivo emisor (Ea_A) según la reivindicación 11 y un dispositivo receptor distante (ER_B), separando el canal de transmisión (CT) el dispositivo emisor y el receptor distante.

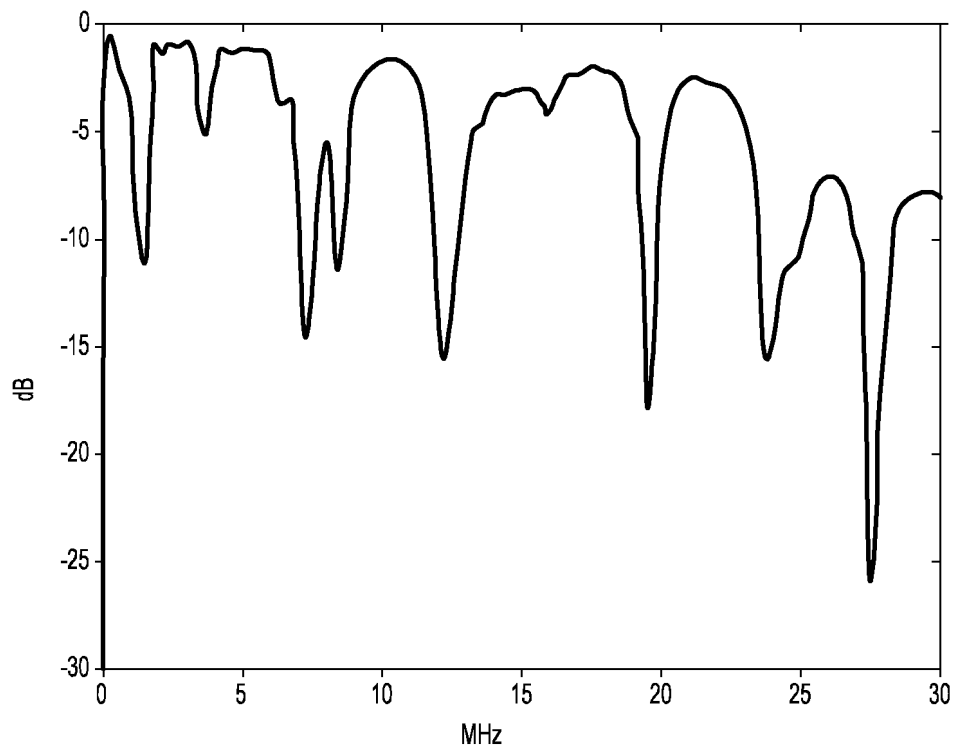


Fig. 1

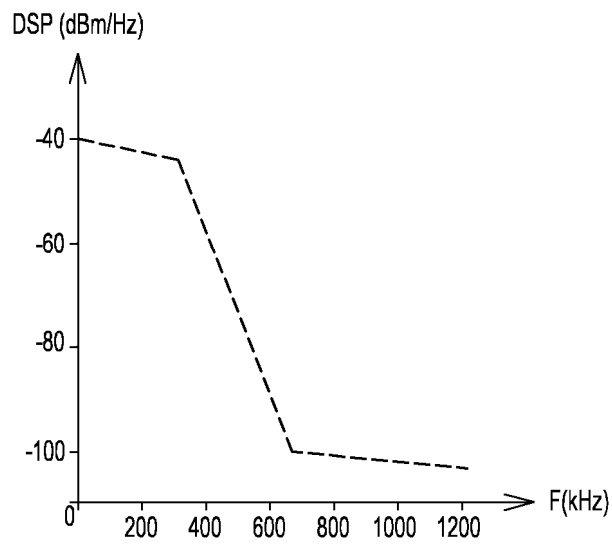


Fig. 3

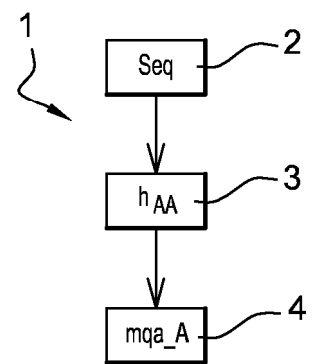


Fig. 5

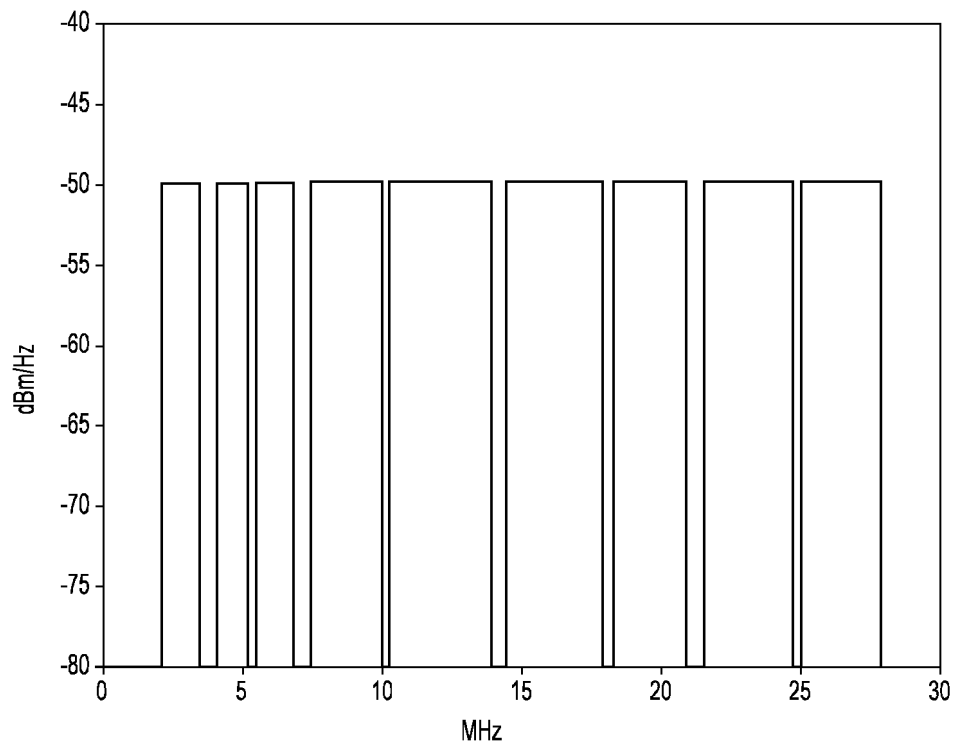


Fig. 2

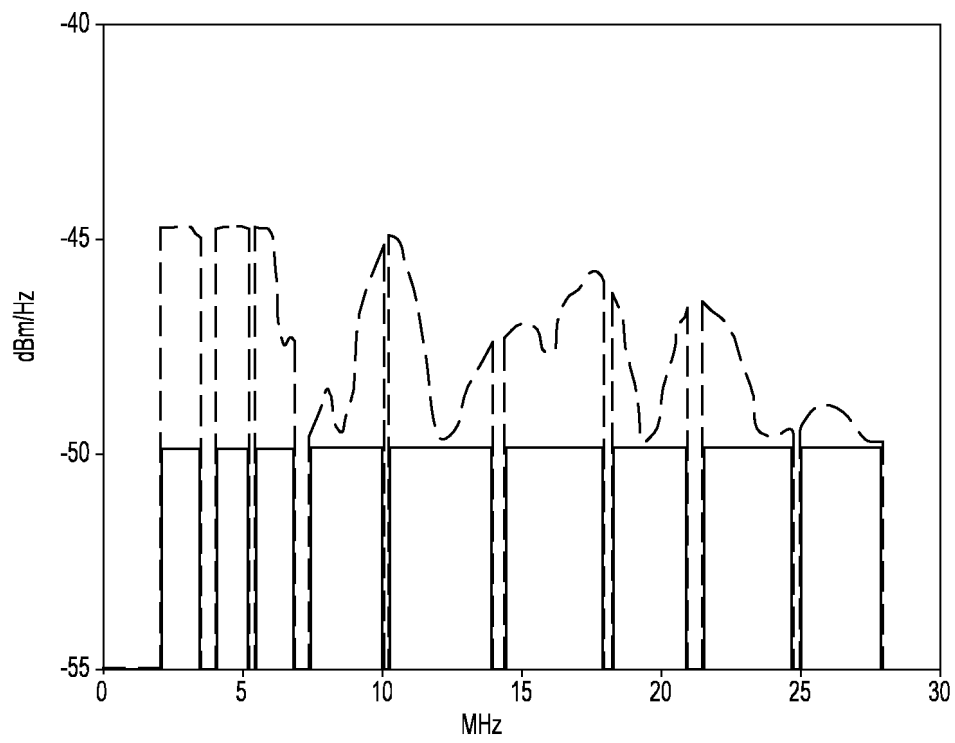


Fig. 6

