

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 841**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2000 E 00400231 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 1120943**

54 Título: **Transmisión de tablas de asignación de bits y de ganancia en sistemas multiportadora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.08.2015**

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)  
148/152 route de la Reine  
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**PEETERS, MIGUEL;  
SAEY, DIMITRI MARCEL y  
ANTOINE, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 542 841 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

Transmisión de tablas de asignación de bits y de ganancia en sistemas multiportadora

La presente invención se refiere a una disposición de transmisión de información de constelación como se define en la parte no característica de la reivindicación 1, y a una disposición de recepción de información de constelación como se define en la parte no característica de la reivindicación 7.

Tales disposiciones ya son conocidas a partir de Superframe-Based Bit Allocation Algorithms for DMT Systems, por Jacky S. Chow y sección 9 de la Especificación de la Norma ADSL Versión 2 titulada 'Network and Customer Installation Interfaces - Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface', publicada por el Instituto Nacional de Normas de los Estados Unidos (ANSI) *bajo la referencia ANSI T1.413-1998*. En la misma, se describe el procedimiento de inicialización de transceptor de ADSL. De acuerdo con el párrafo 9.8.13, el transceptor de ADSL de la central produce información de bits y de ganancias, es decir información de constelación, para las portadoras corriente arriba de ADSL y transmite esta información de bits y de ganancias al transceptor de ADSL remoto encapsulada en un mensaje denominado C-B y G. La información de bits y de ganancias consiste en un número de bits  $b_i$  que es un entero de 4 bits sin signo que representa el número de bits a modular mediante el transceptor de ADSL remoto en la  $i$ ésima portadora corriente arriba, y un valor de ganancia  $g_i$  que es una cantidad de punto fijo de 12 bits sin signo que representa la ganancia a usarse para transmisión de la  $i$ ésima portadora corriente arriba. La información de constelación producida y transmitida para cada portadora corriente arriba comprende por lo tanto 16 bits. Tras la recepción mediante el transceptor de ADSL remoto, la información de bits y de ganancias se usa para controlar el modulador de datos corriente arriba. De manera similar, el párrafo 9.9.14 de la norma de ADSL anteriormente indicada especifica que el transceptor de ADSL remoto tiene que producir información de bits y de ganancias similar para las portadoras corriente abajo de ADSL y tiene que transmitir esta información de bits y de ganancias al transceptor de ADSL de la central encapsulada en un mensaje denominado R-B y G. Tras la recepción mediante el transceptor de ADSL de la central, la información de bits y de ganancias se usa para controlar el demodulador corriente abajo. En un sistema de ADSL, se usan 256 portadoras o tonos de una manera en dúplex por división de frecuencia para transmitir datos corriente arriba y corriente abajo. La información de constelación agregada a transferir durante el procedimiento de inicialización en consecuencia es de 512 bytes de largo que retarda el procedimiento de inicialización en aproximadamente 1 segundo. Si se implementara el procedimiento conocido para transferir información de constelación en un sistema multi-portadora en el que se usan más portadoras, por ejemplo un sistema de VDSL (Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad) futuro en el que probablemente hasta 4096 portadoras puedan transmitir datos, pueden requerirse décimas de segundo para transferir la información de bits y de ganancias que representa el procedimiento de inicialización inaceptablemente largo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar disposiciones de transmisión y recepción de información de constelación similares a las conocidas, pero que evitan que la duración de transferir información de constelación se haga inaceptablemente larga en caso de que se usen en un sistema multi-portadora en el que se modula un alto número de portadoras con datos.

De acuerdo con la invención, este objeto se consigue mediante la disposición de transmisión de información de constelación definida mediante la reivindicación 1, y la disposición de recepción de información de constelación definida mediante la reivindicación 7.

De hecho, agrupando las portadoras en subconjuntos y transmitiendo para cada subconjunto únicamente un conjunto limitado de valores de parámetros como información de constelación desde la que puede obtenerse la constelación de cada portadora en el subconjunto a través de interpolación, el tamaño del mensaje de información de constelación a transferirse se reduce significativamente. Considérese por ejemplo un sistema multi-portadora con  $N$  portadoras, con por ejemplo  $N=4096$ . Las portadoras se indexan desde 0 a  $N-1$ . El conjunto de portadoras se divide en  $M$  subconjuntos de portadoras,  $S_n$ , con por ejemplo,  $M=8$ . Para cada subconjunto se asocia un conjunto de  $L$  parámetros  $P_n$ , con por ejemplo  $L=2$ . Se definen dos funciones de interpolación  $B$  y  $G$  de modo que el número de bits y la ganancia para la portadora con el índice  $k$  que pertenece al subconjunto  $S_n$  respectivamente es igual a  $B_k=B(k,P_n)$  y  $G_k=G(k,P_n)$ . En lugar de  $N$  veces la información de bits y de ganancias para una portadora, únicamente tienen que encapsularse  $M$  veces los valores del parámetro  $L$  en el mensaje de información de constelación. De acuerdo con la presente invención, este mensaje puede contener también la descripción de los subconjuntos de portadora, los parámetros y las funciones de interpolación. Es sin embargo más preferente describir los subconjuntos, parámetros y funciones a priori, por ejemplo en una especificación convencional tal como la especificación de la norma VDSL (Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad), actualmente bajo desarrollo.

Se ha de indicar que la expresión 'que comprende', usada en las reivindicaciones, no debería interpretarse como que es limitativa a los medios enumerados posteriormente. Por lo tanto, el alcance de la expresión 'un dispositivo que comprende medios A y B' no debería limitarse a dispositivos que consisten en únicamente componentes A y B. Significa que con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

Se definen rasgos característicos adicionales de una primera implementación de la disposición de transmisión de información de constelación y de la disposición de recepción de información de constelación de acuerdo con la

presente invención mediante las reivindicaciones 2 y 8.

5 Por lo tanto, el conjunto de valores de parámetros para un subconjunto de portadora puede consistir en un número de bits y un valor de ganancia en una primera implementación preferida de la presente invención. En este caso, se aplicará interpolación constante en cada subconjunto de portadora en el lado del receptor para obtener los valores de bits y de ganancia (es decir, la información de constelación) para cada portadora. Como resultado, las portadoras que pertenecen al mismo subconjunto se modularán con una ganancia obtenida a través de la interpolación entre el primer valor de ganancia y el segundo valor de ganancia.

10 Se definen rasgos característicos adicionales de una segunda implementación de la disposición de transmisión de información de constelación y de la disposición de recepción de información de constelación de acuerdo con la presente invención mediante las reivindicaciones 3 y 9.

15 Por lo tanto, el conjunto de valores de parámetros para un subconjunto de portadora pueden consistir en un número de bits, un primer valor de ganancia y un segundo valor de ganancia en una segunda implementación preferida de la presente invención. Como resultado, las portadoras que pertenecen al mismo subconjunto se modularán con una ganancia obtenida a través de la interpolación entre el primer valor de ganancia y el segundo valor de ganancia.

Un rasgo característico adicional de la segunda implementación mencionada de la disposición de transmisión de información de constelación de acuerdo con la presente invención se define mediante la reivindicación 4.

20 De esta manera, cada portadora se transmite con una ganancia obtenida a través de interpolación lineal entre el primer valor de ganancia y el segundo valor de ganancia, un comportamiento que corresponde con la pendiente lineal de la característica del canal o el ruido del canal.

Un rasgo característico adicional de la disposición de transmisión de información de constelación de acuerdo con la presente invención se define mediante la reivindicación 5.

Por lo tanto, en caso de que los subconjuntos no se definan a priori, el mensaje de información de constelación puede contener información que describe el agrupamiento de subconjuntos de portadora.

25 Otro rasgo característico más de la disposición de transmisión de información de constelación de acuerdo con la presente invención se define mediante la reivindicación 6.

De esta manera, si N es un múltiplo de M, cada uno de los M subconjuntos consiste en un bloque de N/M portadoras contiguas.

30 Los anteriores y otros objetos y características de la invención se harán más evidentes y la propia invención se entenderá mejor haciendo referencia a la siguiente descripción de una realización tomada junto con el dibujo de la Figura adjunta que es un esquema de bloques funcional de un receptor RX multi-portadora que comprende una realización de la disposición de transmisión de información de constelación BiGi\_TA de acuerdo con la presente invención, y de un transmisor TX multi-portadora que comprende una realización de la disposición de recepción de información de constelación BiGi\_RA de acuerdo con la presente invención.

35 El dibujo de la Figura de hecho muestra una dirección, es decir la dirección corriente abajo o la dirección corriente arriba, de un sistema VDSL que consiste en un transmisor TX de VDSL multi-portadora y un receptor RX de VDSL multi-portadora interconectados mediante una línea de teléfono LINE. El transmisor TX de VDSL incluye un modulador MOD de DMT (Multi Tono Discreto) y una disposición de recepción de información de constelación BiGi\_RA. El modulador MOD de DMT está acoplado entre una entrada de datos DATA del transmisor TX de VDSL y un terminal del transmisor TX de VDSL acoplado a la línea de teléfono LINE. La disposición de recepción de información de constelación BiGi\_RA está acoplada entre el terminal mencionado del transmisor TX de VDSL que está acoplado a la línea de teléfono LINE y una entrada de control del modulador MOD de DMT y consiste en la conexión en cascada de un receptor de información de constelación BiGi\_RX y un circuito de determinación de constelación BiGi\_DET. El receptor RX de VDSL incluye un demodulador DMOD de DMT, una disposición de transmisión de información de constelación BiGi\_TA y circuitería de análisis de canal CHANNEL. El demodulador DMOD de DMT está acoplado entre un terminal del receptor RX de VDSL acoplado a la línea de teléfono LINE y a un terminal de salida de datos DATA' del receptor RX de VDSL. La disposición de transmisión de información de constelación BiGi\_TA está acoplada mediante la circuitería de análisis de canal CHANNEL entre una salida del demodulador DMOD de DMT y el terminal del receptor RX de VDSL acoplado a la línea de teléfono LINE. La disposición de transmisión de información de constelación BiGi\_TA consiste en el acoplamiento en cascada de un productor de información de constelación BiGi\_PROD y un transmisor de información de constelación BiGi\_TX, y tiene también una salida conectada a una entrada de control del demodulador DMOD de DMT. El dibujo de la Figura muestra además las portadoras  $f_0 \dots f_{511}$ ,  $f_{512} \dots f_{1023}$ , ...,  $f_{3584} \dots f_{4095}$  que se usan para transmisión desde el transmisor TX de VDSL al receptor RX de VDSL y un mensaje de información de constelación BiGi transmitido desde el transmisor de información de constelación BiGi\_TX al receptor de información de constelación BiGi\_RX.

55

En el sistema de VDSL del dibujo de la Figura las 4096 portadoras  $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$  están agrupadas a priori en 8 subconjuntos de portadora SUBCONJUNTO1, SUBCONJUNTO2, ..., SUBCONJUNTO8 consistiendo cada uno en 512 portadoras contiguas. La circuitería de análisis de canal CHANNEL tras la transmisión de una secuencia predeterminada mide la relación de señal a ruido (SNR) para cada portadora  $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$ . Estos valores de relación de señal a ruido se usan mediante el productor de información de constelación BiGi\_PROD para determinar para cada subconjunto de portadora SUBCONJUNTO1, SUBCONJUNTO2, ..., SUBCONJUNTO8 el número de bits que pueden modularse en cada portadora de este subconjunto y la ganancia con la que debería transmitirse cada portadora de este subconjunto. Los 8 valores de bits así obtenidos B1, B2, ..., B8 y los 8 valores de ganancia G1, G2, ..., G8 se encapsulan en el mensaje de información de constelación BiGi mediante el transmisor de información de constelación BiGi\_TX. El mensaje de información de constelación BiGi se transmite a través de la línea de teléfono LINE desde el transmisor de información de constelación BiGi\_TX al receptor de información de constelación BiGi\_RX y por ejemplo tiene una longitud de 128 bits si se usa un valor entero de 4 bits para los números de bits y se usa una cantidad de punto fijo de 12 bits para los valores de ganancia. El receptor de información de constelación BiGi\_RX desencapsula el mensaje de información de constelación y suministra los valores de parámetros B1, G1, B2, G2, ..., B8, G8 a la circuitería de determinación de constelación BiGi\_DET. Para la operación de la circuitería de determinación de constelación, se define a priori una función de interpolación de bits constante y una función de interpolación de ganancia constante. Para cada subconjunto, SUBCONJUNTO1, SUBCONJUNTO2, ..., SUBCONJUNTO8, la circuitería de determinación de constelación BiGi\_DET interpola por lo tanto de manera constante el número de bits recibido, B1, B2, ..., B8 respectivamente, para obtener para cada portadora el número de bits que deberían modularse en la misma. De manera similar, la circuitería de determinación de constelación BiGi\_DET interpola de manera constante para cada subconjunto, SUBCONJUNTO1, SUBCONJUNTO2, ..., SUBCONJUNTO8, el valor de ganancia recibido, G1, G2, ..., G8 respectivamente, para obtener para cada portadora la ganancia con la que debería transmitirse la portadora. La información de bits y de ganancias así generada se suministra a la entrada de control del modulador MOD de DMT que como consecuencia de la misma modula B1 bits (B1 se supone que es 2 en la Figura) en las portadoras  $f_0 \dots f_{511}$  del SUBCONJUNTO1 y transmite estas portadoras con ganancia G1, modula B2 bits (B2 se supone que es 4 en la Figura) en las portadoras  $f_{512} \dots f_{1023}$  del SUBCONJUNTO2 y transmite estas portadoras con ganancia G2, ..., modula B8 bits (B8 se supone que es 3 en la Figura) en las portadoras  $f_{3584} \dots f_{4095}$  del SUBCONJUNTO8 y transmite estas portadoras con ganancia G8. En el receptor RX de VDSL, el demodulador DMOD de DMT demodula la cantidad de bits correcta desde las portadoras  $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$  puesto que el demodulador DMOD conoce la información de bits y de ganancias directamente mediante la disposición de transmisión de información de constelación BiGi\_TA. Esta información se suministra al terminal de control del demodulador DMOD de DMT.

En una segunda realización de la presente invención, no ilustrada mediante ningún dibujo, 4096 portadoras pueden de nuevo agruparse a priori en 8 subconjuntos de portadora de 512 portadoras. Desde la información de canal, el productor de información de constelación obtiene para cada uno de los 8 subconjuntos de portadora un número de bits, un valor de ganancia en el que debería transmitirse la portadora que el índice más bajo en el subconjunto y un valor de ganancia en el que debería transmitirse la portadora con el índice más alto en el subconjunto. Para operación de la circuitería de determinación de constelación, se especifica a priori una función de interpolación de bits constante y una función de interpolación de ganancia lineal. En cada subconjunto, todas las portadoras llevarán de nuevo el mismo número de bits, pero la ganancia de una portadora se dará mediante una interpolación lineal entre los dos límites del subconjunto de donde la portadora forma parte.

En otra realización más de la presente invención, no ilustrada mediante ninguno de los dibujos, las portadoras no se agrupan a priori en subconjuntos. Después del análisis de canal, las portadoras se agrupan en subconjuntos de portadoras donde se asignará la misma cantidad de bits y donde la ganancia aplicada se obtiene a través de interpolación lineal. La ganancia global tendrá en consecuencia un comportamiento de diente de sierra. Los subconjuntos de portadoras no contendrán típicamente el mismo número de portadoras y la constitución de los subconjuntos se informará mediante mensajes (posiblemente mediante el mensaje de información de constelación BiGi) desde el receptor de VDSL al transmisor de VDSL.

Evidentemente, lo que se describe anteriormente para una dirección, por ejemplo la dirección corriente abajo, de un sistema de VDSL, puede implementarse también en la dirección inversa, la dirección corriente arriba. El mensaje de información de constelación que indica la asignación de bits y de ganancia a las portadoras corriente arriba se conserva también de acuerdo con los principios de la presente invención.

Se remarca que transmitir y calcular la información de bits y de ganancias de acuerdo con la presente invención puede aplicarse en la inicialización y como ya se ha argumentado anteriormente no impide la inicialización rápida entonces, pero como alternativa puede aplicarse durante la operación para adaptar las constelaciones de portadora de acuerdo con cambios de las características de canal.

Aunque se ha hecho referencia anteriormente a tecnología VDSL (Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad), cualquier experto en la materia apreciará que la presente invención puede aplicarse también en sistemas ADSL (Línea de Abonado Digital Asíncrona), SDSL (Línea de Abonado Digital Síncrona), HDSL (Línea de Abonado Digital de Alta Velocidad) y similares, con la condición de que se use código de línea multi-portadora con constelaciones de tamaño variable en los mismos.

El experto en la materia de las comunicaciones apreciará también que la medición de SNR después de la transferencia de una secuencia predeterminada para estimar las características de canal se proporcionó únicamente como un ejemplo y no como un aspecto limitativo de la presente invención, puesto que son conocidas muchas maneras alternativas para determinar la calidad de canal a partir de la bibliografía.

- 5 Además, se indica que diferentes bloques funcionales del dibujo de la Figura pueden implementarse en hardware así como en software. Mientras que el transmisor de información de constelación BiGi\_TX y el receptor BiGi\_RX pueden ser por ejemplo interfaces realizadas en hardware, el productor de información de constelación BiGi\_PROD y la circuitería de determinación de constelación BiGi\_DET pueden ser algoritmos aritméticos implementados en software.
- 10 Se ha de remarcar que la presente invención no requiere que se use ninguna técnica de modulación de código de línea multi-portadora particular, de modo que, por ejemplo, puede aplicarse modulación de Multi Tono Discreto (DMT), modulación de tipo Zipper, OFDM (Modulación por División de Frecuencia Ortogonal), o incluso esquemas de modulación multi-portadora alternativos, con la condición de que la constelación sea de tamaño variable.
- 15 Se indica también que, aunque los datos digitales en el sistema de comunicación anteriormente descrito se transportan a través de una línea de teléfono LINE de par trenzado, la aplicabilidad de la presente invención no está restringida por el medio de transmisión mediante el que se transportan los datos. En particular la presente invención puede realizarse sobre una conexión de cable, una conexión óptica, una conexión de satélite, un enlace de radio a través del aire y así sucesivamente.
- 20 Además, se remarca que se describe anteriormente una realización de la presente invención en su lugar en términos de bloques funcionales. A partir de la descripción funcional de estos bloques será evidente para un experto en la materia del diseño de dispositivos electrónicos cómo pueden fabricarse las realizaciones de estos bloques con componentes electrónicos bien conocidos. No se proporciona por lo tanto una arquitectura detallada de los contenidos de los bloques funcionales.
- 25 Aunque se han descrito anteriormente los principios de la invención en relación con aparatos específicos, se entiende fácilmente que esta descripción se realiza únicamente a modo de ejemplo y no como una limitación del ámbito de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Disposición de transmisión de información de constelación (BiGi\_TA) para su uso en un transmisor (TX) multi-portadora o en un receptor (RX) multi-portadora de un sistema multi-portadora, comprendiendo dicha disposición (BiGi\_TA) medios (BiGi\_PROD) para producir información de constelación de portadora indicativa de constelaciones donde se modularán respectivas portadoras con dicho transmisor (TX) multi-portadora, y medios (BiGi\_TX) para transmitir dicha información de constelación de portadora,  
5 **CARACTERIZADA PORQUE** dichos medios (BiGi\_PROD) para producir información de constelación de portadora están adaptados para producir para al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1, SUBCONJUNTO2, ..., SUBCONJUNTO8) de portadoras contiguas un conjunto de valores de parámetros (B1, G1; B2, G2; ...; B8, G8) desde los que las constelaciones de todas las portadoras ( $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$ ) en dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8) pueden recuperarse a través de interpolación.
2. Disposición (BiGi\_TA) de acuerdo con la reivindicación 1,  
15 **CARACTERIZADA PORQUE** dicho conjunto de valores de parámetros (B1, G1; B2, G2; ...; B8, G8) consiste en un primer número de bits (B1; B2; ...; B8) y un primer valor de ganancia (G1; G2; ...; G8).
3. Disposición (BiGi\_TA) de acuerdo con la reivindicación 1,  
**CARACTERIZADA PORQUE** dicho conjunto de valores de parámetros consiste en un primer número de bits, un primer valor de ganancia y un segundo valor de ganancia.
4. Disposición (BiGi\_TA) de acuerdo con la reivindicación 3,  
20 **CARACTERIZADA PORQUE** dichas constelaciones de todas las portadoras en dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8) pueden recuperarse a través de interpolación lineal.
5. Disposición (BiGi\_TA) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,  
25 **CARACTERIZADA PORQUE** dicha disposición (BiGi\_TA) contiene además medios para producir una descripción de dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8), y medios para transmitir dicha descripción de dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8).
6. Disposición (BiGi\_TA) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,  
30 **CARACTERIZADA PORQUE** se dividen N portadoras en M subconjuntos de N/M portadoras con índices de portadora sucesivos, siendo N un primer número entero que representa una cantidad total de subportadoras usadas en dicho sistema multi-portadora, y representando M un segundo número entero de modo que N es un múltiplo entero de M.
7. Disposición de recepción de información de constelación (BiGi\_RA) para uso en un transmisor (TX) multi-portadora de un sistema multi-portadora, comprendiendo dicha disposición (BiGi\_RA) medios (BiGi\_RX) para recibir desde un receptor (RX) multi-portadora información de constelación de portadora indicativa de constelaciones donde se modularán respectivas portadoras con dicho transmisor (TX) multi-portadora, y medios (BiGi\_DET) para determinar dichas constelaciones desde dicha información de constelación de portadora,  
35 **CARACTERIZADA PORQUE** dichos medios (BiGi\_DET) para determinar dichas constelaciones comprenden medios de interpolación adaptados para recuperar constelaciones de todas las portadoras ( $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$ ) en al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8) de portadoras contiguas desde un conjunto de valores de parámetros respectivo (B1, G1; B2, G2; ...; B8, G8) que forman parte de dicha información de constelación de portadora.
8. Disposición (BiGi\_RA) de acuerdo con la reivindicación 7,  
45 **CARACTERIZADA PORQUE** dicho conjunto de valores de parámetros (B1, G1; B2, G2; ...; B8, G8) consiste en un primer número de bits (B1; B2; ...; B8) y un primer valor de ganancia (G1; G2; ...; G8) y **porque** dichos medios de interpolación están adaptados para determinar para cada portadora ( $f_0 \dots f_{511}, f_{512} \dots f_{1023}, \dots, f_{3584} \dots f_{4095}$ ) en dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8) un número de bits igual a dicho primer número (B1; B2; ...; B8) y un valor de ganancia igual a dicho primer valor de ganancia (G1; G2; ...; G8).
9. Disposición (BiGi\_RA) de acuerdo con la reivindicación 7,  
50 **CARACTERIZADA PORQUE** dicho conjunto de valores de parámetros consiste en un primer número de bits, un primer valor de ganancia y un segundo valor de ganancia y **porque** dichos medios de interpolación están adaptados para determinar para cada portadora en dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo un número de bits igual a dicho primer número de bits y un valor de ganancia a través de interpolación lineal entre dicho primer valor de ganancia y dicho segundo valor de ganancia.  
55
10. Disposición (BiGi\_RA) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9,  
**CARACTERIZADA PORQUE** dicha disposición (BiGi\_RA) contiene además medios para recibir una descripción de dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...;

SUBCONJUNTO8), y medios para interpretar dicha descripción de dicho al menos un subconjunto de portadora respectivo (SUBCONJUNTO1; SUBCONJUNTO2; ...; SUBCONJUNTO8).

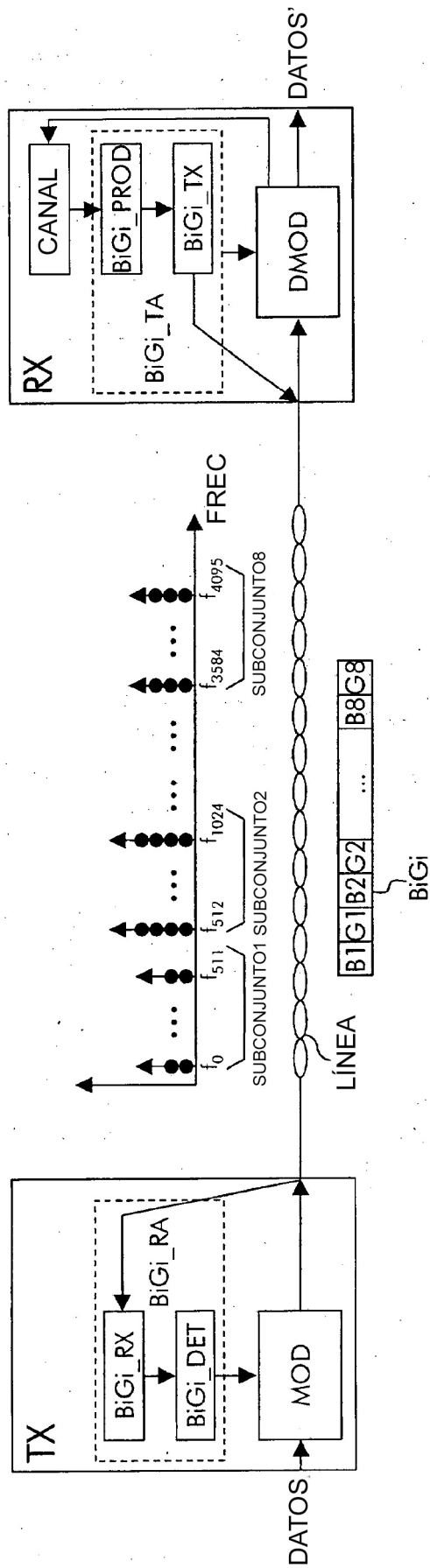


Fig.