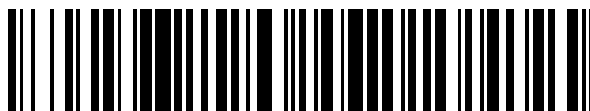


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 199**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2013** **E 13191959 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 2731306**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la desincronización de canales en sistemas de comunicación multiportadoras**

30 Prioridad:

**09.11.2012 FR 1203015**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.05.2020**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)**  
**Tour Carpe Diem, Place des Corolles, Esplanade Nord**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**HERRY, SÉBASTIEN;**  
**TRAVERSO, SYLVAIN y**  
**LAMY-BERGOT, CATHERINE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 762 199 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 y sistema para la desincronización de canales en sistemas de comunicación multiportadoras

El objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento y un sistema para reducir la relación de factor de pico en un sistema de comunicaciones multiportadora. El procedimiento es utilizado, por ejemplo, en un sistema de comunicaciones de alta frecuencia, HF.

En la presente descripción, las palabras pista o canal se emplean indistintamente para designar un canal de propagación y de transmisión de datos.

Los enlaces de HF en particular ofrecen una capacidad fuera de línea de visión o BLOS que permite realizar comunicaciones de larga o incluso muy larga distancia sin necesitar recurrir a un satélite.

El contexto técnico de la presente invención se refiere, más en particular, a la utilización de varios canales de HF (emplear dichos portadores múltiples) tal como se propone en la norma MIL STD 188-110B anexo F conocida por el experto en la técnica, donde se describe el empleo de dos portadores de 3 kHz o el uso generalizado descrito en la solicitud de patente depositada por el solicitante bajo el No. FR 10/04650 que propone considerar el empleo de una pluralidad n de canales o pistas clásicas de una anchura típica de 3 kHz de banda de paso o más, pudiendo ser del mismo modo canales tales como los propuestos en la norma MIL STD 110-188C anexo D, con banda de paso de 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 o 24 kHz.

La capacidad de comunicación de larga distancia (en BLOS) de enlaces de HF se basa en la reflexión de ondas de HF (que van típicamente de 2 a 30 MHz) en las capas de la ionosfera, capas cuyas cualidades no son estables a lo largo del tiempo y el espacio, lo que conduce a fuertes variaciones del canal de propagación. A esta inestabilidad del canal se viene a añadir del mismo modo la presencia, siempre posible, de diferentes interferentes intencionales o no, en particular la noche donde la parte de paso del espectro de HF es menos grande.

A pesar de su inestabilidad, este canal presenta el interés de permitir comunicaciones de larga distancia sin que sea necesario desplegar con anterioridad una infraestructura complicada o costosa, a diferencia de las comunicaciones por satélite, por ejemplo. Considerando del mismo modo su mejor sigilo, esto explica por qué los profesionales buscan aumentar las velocidades ofrecidas en los enlaces de HF. Se ha propuesto una solución en la solicitud de patente citada anteriormente para considerar el empleo de una pluralidad n de canales de 3 kHz contiguos uno, con el fin de avanzar hacia velocidades útiles más importantes (más allá de 20 kb/s) para los usuarios de la banda de HF.

De acuerdo con el teorema de Shannon, el aumento de la velocidad se puede hacer, o bien por el aumento de la eficacia espectral, o bien por el de la banda utilizada. En estos momentos, los sistemas de HF funcionan ya con una eficacia espectral fuerte, se espera una ganancia decisiva de las estrategias de aumento de la banda de paso. Se pueden contemplar dos enfoques principales:

- una expansión de la canalización estándar, tal y como se propone en la norma MIL STD 188-110 revisión C que prevé emplear canales hasta 24 kHz de anchura de banda,
- el empleo de una pluralidad de canales estándar, típicamente de 3 kHz, concatenados con el fin de constituir una anchura de banda suficiente, como se propone en las dos solicitudes de patente del solicitante, FR 10 04560 y FR 11 03083. Este enfoque es compatible con el empleo de canales expandidos, ya que dichos canales pueden concatenarse también.

El primer enfoque tiene como problema la disponibilidad de la banda de paso, y la menor eficiencia en caso de funcionamiento en una banda parcialmente ocupada.

El segundo enfoque, que permite seleccionar canales de buena calidad, tiene el problema del factor de pico, es decir de la variación de la amplitud de la señal, entre su valor máximo (pico) y su valor medio. Se habla también tradicionalmente de proporción entre el valor de pico y el valor medio (PAPR en inglés *Peak-to-Average Power Ratio*) para funcionar correctamente con el amplificador de potencia.

Un problema técnico existente es por tanto el siguiente: cómo limitar el factor de pico de una forma de onda multiportadora para permitir un empleo eficaz de bandas disjuntas para un mismo enlace de HF u otra banda grande y por tanto permitir el empleo de formas de onda multiportadora compatibles con asignaciones espectrales actuales en banda de HF o para otras frecuencias.

El estado de la técnica sobre la problemática de la reducción del factor de pico, conocido por el solicitante, propone diferentes técnicas citadas a continuación.

Una primera técnica es el empleo de soluciones de un solo portador que tenga un factor de retroceso inferior a soluciones multiportadoras. Estas soluciones a base de un solo portador resultan ser complejas a ecualizar en caso de una banda de paso importante. Típicamente, actualmente es difícil de lograr un ecualizador en el canal de HF

ionosférico con buenos rendimientos más allá de una anchura de banda útil de 12 kHz. Por tanto, tienen el problema de la disponibilidad de la banda de paso en cuestión, el empleo de un solo portador que necesita tener una asignación contigua, mientras que en caso de multiportadoras, es posible contemplar la utilización de un conjunto de sub-bandas no contiguas como se describe en la solicitud de patente FR 10 04560 citada anteriormente.

5 Otra técnica es el empleo de modulaciones de un bajo factor de pico, tipo de modulación de fase continua o COM (*continuous phase modulation*). Estas soluciones plantean el problema de su anchura espectral importante, fuertes respaldos, y por tanto su no conformidad con los modelos de radio estándar, salvo para solicitar ocupaciones espectrales muy importantes, que no son contempladas actualmente en HF.

10 Otra técnica es el uso de soluciones de recorte conocidas bajo el término anglosajón "*clipping*". El principal defecto de estas técnicas es que degradan la señal. Siendo degradada la señal por las operaciones de recorte y de filtrado, los rendimientos se degradan de forma natural, está degradación es en general corregida por la codificación correctora ajustada en función con el coste en término de velocidad útil transmitido.

15 El empleo de soluciones por codificación permite reducir de forma eficaz la dinámica de potencia de la señal. Sin embargo, el mayor inconveniente de estas soluciones es la disminución de la eficacia espectral inducida de forma natural por las técnicas de codificación.

Las soluciones por adición de señal son eficaces para reducir la dinámica de potencia de la señal. En numerosas soluciones que existen en este campo, su principal defecto es que degradan la eficacia energética del emisor ya que la señal añadida no transporta ninguna información útil.

20 Otra técnica es el empleo de una solución por extensión de constelación. Estas soluciones modifican por definición la constelación a transmitir, modificando por tanto la distancia euclidiana entre los puntos de la constelación de referencia. Por consiguiente, los rendimientos se degradan de forma natural.

25 Otras soluciones más básicas tales como la reducción de la potencia de amplificación o de trabajo con modulaciones de un factor de pico menor como la modulación por desplazamiento de fase abreviado PAK (*phase shift modulation*) en lugar de la modulación de amplitud en cuadratura o QAM (*quadrature amplitude modulation*) implican una fuerte devolución de la velocidad útil que se puede ofrecer y que por lo tanto no se conserva.

30 El documento de Yanyan Zhang y otros, titulado "*A Novel Timing Synchronization Method for Distributed MIMOOFDM Systems in Multi-path Rayleigh Fading Channels*" (Un nuevo procedimiento de sincronización de temporización para sistemas MIMOOFDM distribuidos en canales de desvanecimiento de Rayleigh con múltiples rutas), publicado el 11 de mayo de 2008, páginas 1443-1447, XP031255804 se refiere a la mejora de la sincronización añadiendo una secuencia cuyas propiedades de correlación son conocidas y que no plantea el problema técnico de la reducción del factor de pico.

Las soluciones de la técnica anterior no permiten por tanto realizar una reducción del factor de pico sin la degradación de la señal, la utilización de una banda de paso más importante o la modificación de la señal emitida.

35 El procedimiento según la invención se basa en particular en la introducción de un retraso, en particular en forma de símbolos de desincronización, entre los diferentes canales de la forma de onda multiportadora, con el fin de evitar que los canales no se encuentren en fase particular por los símbolos piloto y por tanto no conduzcan a un factor de pico demasiado importante.

40 La invención se refiere a un procedimiento para reducir el factor de pico en un sistema de comunicación multiportadora, siendo los datos transmitidos en m canales caracterizado porque comprende al menos las siguientes etapas: a nivel de la emisión de datos se presentan bajo la forma de una trama que comprende un preámbulo de sincronización, introducir un número d de símbolos de desincronización al principio de cada una de las tramas, dichos símbolos de desincronización que están adaptados para introducir un retraso entre los diferentes canales de una forma de onda multiportadora, el número d que es elegido en función del número m de canal  $ch_m$  de transmisión correspondiente, el número d de símbolos de desincronización introducidos que son diferentes para los m canales.

45 Según una variante de realización, se introduce un número d de símbolos de desincronización igual a 0 antes del preámbulo inicial desincronización de la trama transmitida en el primer canal y un número d de símbolos de desincronización igual a m-1 en el canal  $ch_m$ .

El procedimiento introduce símbolos aleatorios con un número d diferente para cada canal.

50 El procedimiento puede comprender al nivel de la etapa de recepción una etapa de ajuste de un canal teniendo en cuenta el número d de símbolos introducidos en una trama.

Según un modo de realización, el procedimiento comprende una etapa común de codificación y de entrelazado de datos en los m canales.

Las comunicaciones implementadas son de ondas de HF de 2 a 30 MHz.

La invención se refiere también a un sistema para reducir el factor de pico en un sistema de comunicación multiportadora, que comprende una cadena de emisión de datos y una cadena de recepción, el sistema que comprende m canales de transmisión de datos en forma de tramas caracterizado porque comprende a nivel de la cadena de emisión al menos un módulo de entramado de datos adaptado para insertar un número d de símbolos de desincronización al principio de cada trama de datos, dichos símbolos de desincronización que están adaptados para introducir un retraso entre los diferentes canales de una forma de onda multiportadora, el número d es elegido en función del número de canal  $ch_n$  correspondiente, siendo el número d de símbolos de desincronización introducidos diferente para los m canales.

El sistema puede comprender al nivel de la cadena de recepción un módulo adaptado para ajustar cada canal utilizando el número de símbolos introducido en una trama.

Otras características y ventajas del dispositivo según la invención se aprecian mejor al leer la siguiente descripción de un ejemplo de realización dado a título ilustrativo y no limitativo adjunto a las figuras que representan:

- la figura 1, un ejemplo de estructura de trama para la implementación del procedimiento según la invención,
- la figura 2, un ejemplo de arquitectura de un sistema para la emisión y la recepción, que se basa en la arquitectura de una solución según la solicitud de patente depositada por el solicitante bajo el No. FR 11/03083,
- la figura 3, una variante de la figura 2, que presenta la proposición en un contexto más genérico.

En la descripción de las siguientes figuras, se utilizan diferentes abreviaciones. Al nivel de la cadena emisión en las figuras 2 y 3, las referencias utilizadas significa: FEC: el código corrector de error, I: el entrelazado, SYM: la formación de símbolos, FR: la etapa de entramado, M: la etapa de modulación; la etapa SC para la encriptación. Las referencias utilizadas a nivel de la cadena de recepción de las figuras 2 y 3 son: g(t) el filtrado, SYN: la sincronización, BDFE: la etapa de ecualización de tramas, SYN: la predicción de la sincronización, DI: el desentrelazado, D: la de codificación de datos.

La figura 1 esquematiza un ejemplo de estructura de trama en el cual se introducen símbolos suplementarios, de manera aleatoria, por ejemplo, siendo el número de símbolos diferente para cada canal de radio utilizado en el sistema de comunicación o al menos para la mayoría de los canales. Los símbolos suplementarios son designados como símbolos de desincronización que tienen en particular una función de introducir un retraso entre los diferentes canales de una forma de onda multiportadora. Los símbolos de sincronización son elegidos por ejemplo en la misma constelación que los símbolos utilizados para la sincronización.

El ejemplo de la figura 1, que presenta un formato clásico de trama según STANAG 4359 o la MIL STD 188-110C representa una trama en la cual se añade un bloque de símbolos de desincronización. A cada canal se le atribuye un número diferente de símbolos de desincronización, por ejemplo, comprendido entre uno y n, donde n es el número máximo de portadores considerados. A título de ejemplo, la introducción de un símbolo de desincronización suplementario en un canal m con respecto al precedente m-1 hace retrasar cada canal m con respecto al canal anterior m-1.

La trama está constituida de un primer bloque 11 de desincronización, seguido de un preámbulo 12 inicial de sincronización, compuesto de un preámbulo 120 reinsertado de forma regular, por ejemplo, símbolos 103, que comprende un bloque 121 de símbolos pilotados, que se van a encontrar repartidos en la trama, y de un bloque 15 de datos. El o los símbolos 11 de desincronización son en la práctica introducidos antes del preámbulo 12 inicial de sincronización de manera que los preámbulos (idénticos) en los diferentes canales se desincronicen. En particular, la introducción de símbolos de desincronización va a evitar que los símbolos pilotados no se encuentren en fase y no conduzcan a un factor de pico demasiado importante.

El retraso inducido al nivel de la emisión de la trama de datos se vuelve a captar del lado del emisor, por ejemplo, ajustando cada canal, o por la acción del ecualizador del receptor que trata este retraso como el impacto de un trayecto múltiple. El objeto de la introducción de símbolos de desincronización que es retrasar las secuencias comunes a los diferentes canales, es de interés, en términos de eficacia, que los símbolos de desincronización introducidos no sean simplemente una copia de un mismo y único símbolo. En la práctica se recomienda introducir símbolos aleatorios (con una tirada por ejemplo en función del número de canal considerado) perteneciente a una constelación utilizada para un bloque 12 de preámbulo. Otra posibilidad es predefinir secuencias de desincronización cuyas propiedades se han comprobado de antemano.

Los símbolos de datos son, en esencia, símbolos que varían de un canal a otro, la introducción de la desincronización propuesta en este caso no tendrá impacto específico en la parte de datos, incluso en el caso en el que los canales estén modulados con modulaciones diferentes.

El número de símbolos de desincronización es diferente en cada uno de los canales. El número de símbolos añadidos elegido con el fin de no introducir de forma inútil un retardo, ni a largo plazo superar las capacidades del ecualizador del sistema.

- 5 La manera de elegir el número de símbolos de datos introducido puede ser una variación lineal, por ejemplo; {en el canal 1, se asocia 1 símbolo de desincronización}, {en el canal 2, 2 símbolos de desincronización},... {en el canal m se asocian m símbolos de desincronización}. También puede ser de otra manera.

Los símbolos pueden ser símbolos suplementarios aleatorios en un número diferente para cada canal de radio. En la práctica, es suficiente un símbolo por canal, a título de ejemplo, una elección de un número entero de símbolos o de un retraso por fracción de símbolo puede contemplarse sin salir del ámbito de la invención.

- 10 La figura 2 esquematiza un ejemplo de sistema de comunicación según la invención en el cual las funciones de codificación y de entrelazado son compartidas entre m canales. A nivel del emisor, el sistema según la invención comprende un módulo de entramado adaptado para añadir los símbolos de desincronización, que tenga por función introducir un retraso entre los diferentes canales de la forma de onda multiportadora, además de símbolos pilotados y de sincronización.

- 15 Al nivel de la parte 200 emisora, los datos binarios {0, 1} del usuario pasan en primer lugar en un módulo 201 de corrección FEC, después en un entrelazador 202 antes de ser demultiplexados 203. Los datos  $b_j$  demultiplexados son a continuación transmitidos en m canales  $ch_i$  en paralelo. Los m canales o pistas  $ch_1...ch_m$  son, por ejemplo, canales de anchura de 3 kHz pudiendo ser contiguos o no.

- 20 Los datos son formateados a través de un módulo 204 de formación de símbolo y de una etapa 205 de codificación. El módulo 206 siguiente de entramado se adapta para insertar un número n de símbolos de desincronización elegido según la aplicación. El módulo de entramado añade los símbolos de desincronización, además de símbolos pilotados y de auto-baudío.

- 25 Por ejemplo, se podrá elegir añadir en cada canal  $ch_i$ , antes del preámbulo inicial de sincronización, un número d de símbolos de desincronización igual al número i del canal en el sistema. La trama de datos de este modo construida es transmitida a medios 207 de modulación, 208 de sobremuestreo y 209 de filtrado. Las etapas siguientes consisten en transportarlos en la frecuencia 210, la frecuencia  $T_{fm}$  de transposición que está asociada a un canal  $ch_m$ , después los datos transportados van a ser sumados 211. La señal resultante de esta suma se va a transmitir a través del canal 212 de transmisión y un enlace 213 adaptado hacia la parte 220 receptora.

- 30 Según una variante, es posible introducir el símbolo cero antes del preámbulo inicial de sincronización de las tramas transmitidas en el primer canal y un número d de símbolos de desincronización igual a m-1 en el canal  $ch_m$ .

- Al nivel de la parte 220 receptora, la señal recibida después de la propagación en el canal de transmisión es, en un primer momento, transpuesto  $T_{fi}$  en frecuencia en un módulo 221 lo que permite una separación de datos en los m canales  $ch_m$ , después los datos transpuestos en frecuencia son filtrados a través de un módulo 222 adaptado, después son transmitidos a un módulo 223 de sincronización antes de ser submuestreados 224 y ecualizados 225.
- 35 Los datos son transmitidos a un módulo 226 de corrección de la predicción de sincronización y reensamblados al nivel de un búfer 227 paralelo serie. Los datos reensamblados son transmitidos a un desentrelazador 228 simétrico del entrelazador 202 de la parte 200 emisora. Después del desentrelazado los datos son transmitidos a un módulo 229 de decodificación corrector que proporciona datos binarios.

- Se pueden contemplar varias realizaciones de módulos 223 de sincronización y de corrección 226 de sincronización.
- 40 Una primera solución consiste en realizar una sincronización independiente en cada uno de los canales, y en este caso, los símbolos de desincronización son ignorados por el receptor que se aferrará al preámbulo. Cada canal funcionará por tanto como lo hace nominalmente en ausencia de símbolos de desincronización. Una segunda solución, menos compleja en recursos, es tomar la sincronización en uno de los canales, por ejemplo, el primer o a que el del medio, y proporcionar la información de desincronización a los otros. Los otros canales van por tanto a compensar esta desincronización o bien gracias a su conocimiento del número de símbolos de desincronización que han sido añadidos a la emisión (conocimiento implícito ligado al hecho de que el sistema TX/RX utiliza la técnica de desincronización, por ejemplo con un retraso de p símbolos para el canal p) o bien utilizando la capacidad del ecualizador y del módulo de corrección de sincronización para compensar este retardo, que podrá ser visto como un retardo ligado al canal de propagación.
- 45

- 50 Utilizando una forma de onda tal como la descrita en la solicitud de patente FR 11 03083 del solicitante, los resultados de medida de los coeficientes de atenuación en el caso sincronizado y el caso desincronizado son dados en la tabla 1 a título ilustrativo. La tabla proporciona la estimación de factores de retroceso para las diferentes configuraciones de m=1 a 16 canales en el enfoque multi-ST4539. Estos valores han sido obtenidos en una simulación de referencia regulada por un recorte máximo de probabilidad  $10^{-6}$ .

55

| Número de canales | Ganancia medida en términos de factor de retroceso (dB) | Factor de retroceso en caso desincronizado con respecto a modo de canal único (dB) |
|-------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | 0,00                                                    | 0,00                                                                               |
| 2                 | 0,16                                                    | 2,51                                                                               |
| 3                 | 0,92                                                    | 3,52                                                                               |
| 4                 | 0,87                                                    | 4,84                                                                               |
| 5                 | 1,10                                                    | 5,48                                                                               |
| 6                 | 1,67                                                    | 5,79                                                                               |
| 7                 | 1,68                                                    | 6,46                                                                               |
| 8                 | 2,01                                                    | 6,71                                                                               |
| 9                 | 2,16                                                    | 7,08                                                                               |
| 10                | 2,23                                                    | 7,48                                                                               |
| 11                | 2,56                                                    | 7,56                                                                               |
| 12                | 2,57                                                    | 7,93                                                                               |
| 13                | 2,66                                                    | 8,19                                                                               |
| 14                | 2,80                                                    | 8,29                                                                               |
| 15                | 3,02                                                    | 8,45                                                                               |
| 16                | 3,26                                                    | 8,50                                                                               |

La figura 3 esquematiza un ejemplo de sistema de comunicación de canales múltiples más general, en el cual las operaciones de codificación y de entrelazado como las descritas en la figura 2 no son necesariamente compartidas. Este sistema de canal múltiple es un sistema cuyos canales  $ch_m$  emplean una misma forma de onda, o al menos secuencias de referencias idénticas y situadas para emisiones en los mismos instantes. Este sistema conoce por tanto la misma problemática de aumento de la proporción PAPR mencionada anteriormente.

En la figura 3 el sistema comprende  $m$  canales o pistas  $ch_1, \dots, ch_m$  que permiten la transmisión de datos  $b_i^j$  emitidos por uno o varios emisores. Los datos de símbolos llegan a cada canal previamente codificados, entrelazados y "encriptados" si es necesario. Las etapas que permiten la inserción de símbolos de desincronización a nivel de cada uno de los canales, son realizadas a nivel del módulo de entramado.

A nivel de la parte 300 emisora del sistema, los datos de símbolos son transmitidos a módulo 301 de entramado. El módulo de entramado es adaptado para insertar un bloque de símbolos, o un número  $n$  de símbolos elegidos en función del canal, por ejemplo. El conjunto de datos de símbolos comprende los símbolos de es a continuación transmitidos a un módulo 302 de modulación, después los datos modulados son enviados a módulo 303 de filtro y de transposición de frecuencia. Los datos que provienen de los diferentes canales son sumados, módulo 304, antes de ser transmitidos a través de un canal 305 de propagación.

Al nivel de la parte 310 receptora del sistema, los datos de la señal recibida van a ser transpuestos 311 en frecuencia, lo que permite una separación de datos en los  $m$  canales  $xh_m$ , filtrados en el seno del módulo 311, después los datos transpuestos en frecuencia son filtrados a través de un módulo 312 adaptado, después son transmitidos a un módulo 313 de sincronización antes de ser demodulados 314. Los símbolos son a continuación extraídos gracias a un módulo adaptado.

El procedimiento y el sistema según la invención se aplican en particular para la conexión de tipo punto a punto o de punto a multi-punto.

El procedimiento y sistema según la invención permiten en particular reducir de 1 a 3 dB el factor de pico sin la modificación destructiva de la señal, y puede incluso combinarse a largo plazo con otras técnicas de reducción del PAPR como un recorte.

La invención se aplica nivel de la capa física a la emisión y no necesita obligatoriamente adaptación en recepción. De hecho, en ciertos casos se puede asimilar a un retardo ligado a un retardo en el canal de propagación. El sistema y el procedimiento según la invención se implementan sin modificar la norma y por tanto sin la ruptura de la interoperabilidad con equipos no modificados según el procedimiento.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reducir el factor de pico en un sistema de comunicación multiportadora, siendo los datos transmitidos en  $m$  canales, **caracterizado porque** comprende al menos en las etapas siguientes: al nivel de la emisión de datos se presenta en la forma de una trama que comprende un preámbulo (12) de sincronización, introducir un número  $d$  de símbolos (11) de desincronización al principio de cada una de las tramas, estando dichos símbolos de desincronización adaptados para introducir un retraso entre los diferentes canales de una forma de onda multiportadora, siendo el número  $d$  elegido en función del número  $m$  del canal ( $ch_m$ ) de transmisión correspondiente, siendo el número  $d$  de símbolos de desincronización introducidos diferente para los  $m$  canales.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se introduce un número  $d$  de símbolos de desincronización igual a 0 antes del preámbulo inicial de sincronización de la trama transmitida en el primer canal y un número  $d$  de símbolos de desincronización igual a  $m-1$  en el canal ( $ch_m$ ).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se introducen símbolos aleatorios con un número  $d$  diferente para cada canal.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende al nivel de la etapa de recepción una etapa de ajuste de un canal teniendo en cuenta el número  $d$  de símbolos introducidos en una trama.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende una etapa común de codificación y de entrelazado de datos en los  $m$  canales.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las comunicaciones son ondas de HF de 2 a 30 MHz.
7. Sistema para reducir el factor de pico en un sistema de comunicación multiportadora, que comprende una cadena de emisión de datos y una cadena de recepción, comprendiendo el sistema  $m$  canales de transmisión de datos en forma de tramas, **caracterizado porque** comprende a nivel de la cadena de emisión al menos un módulo (226, 301) de entramado de datos adaptada para insertar un número  $d$  de símbolos de desincronización al principio de cada trama de datos, estando dichos símbolos de desincronización adaptados para introducir un retraso entre los diferentes canales de una forma de onda multiportadora, siendo el número  $d$  elegido en función del número  $m$  de canal ( $ch_n$ ) de transmisión correspondiente, siendo el número  $d$  de símbolos de desincronización introducidos diferente para los  $m$  canales.
8. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende al nivel de la cadena de recepción un módulo adaptado para ajustar cada canal utilizando el número de símbolos introducido en una trama.

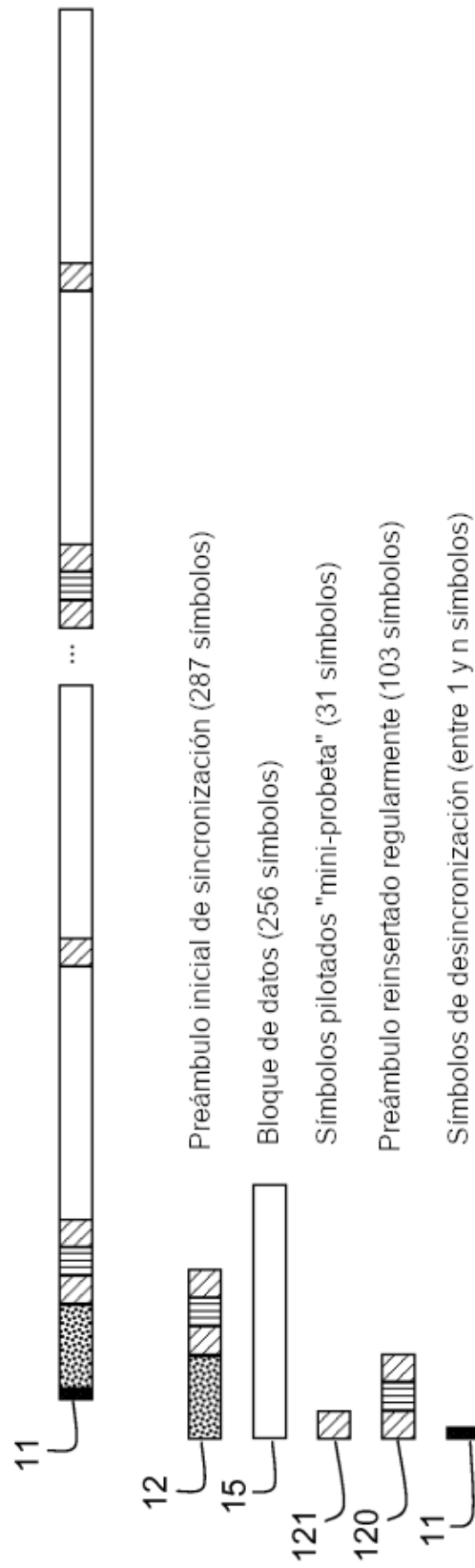


FIG.1

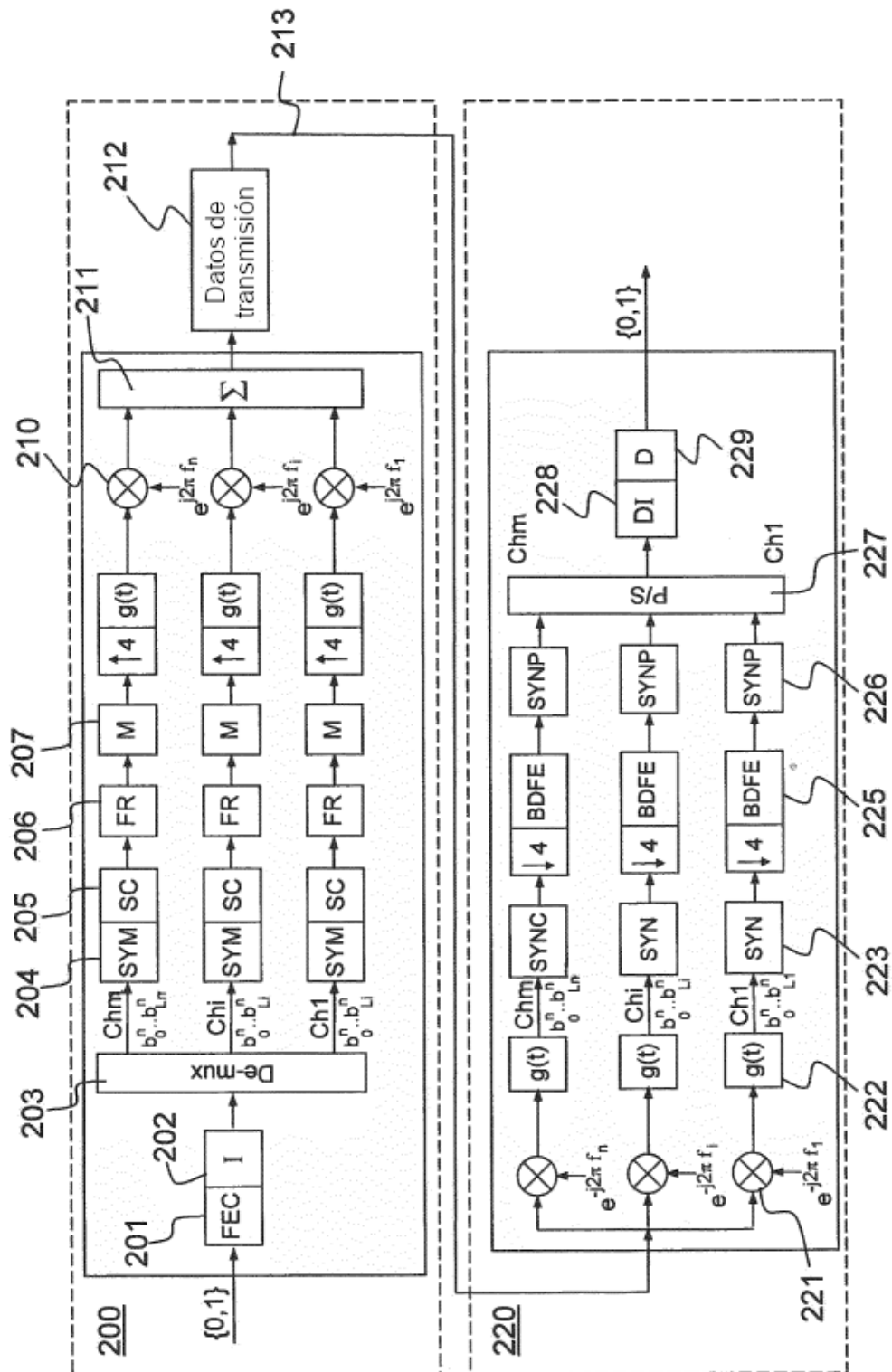


FIG.2

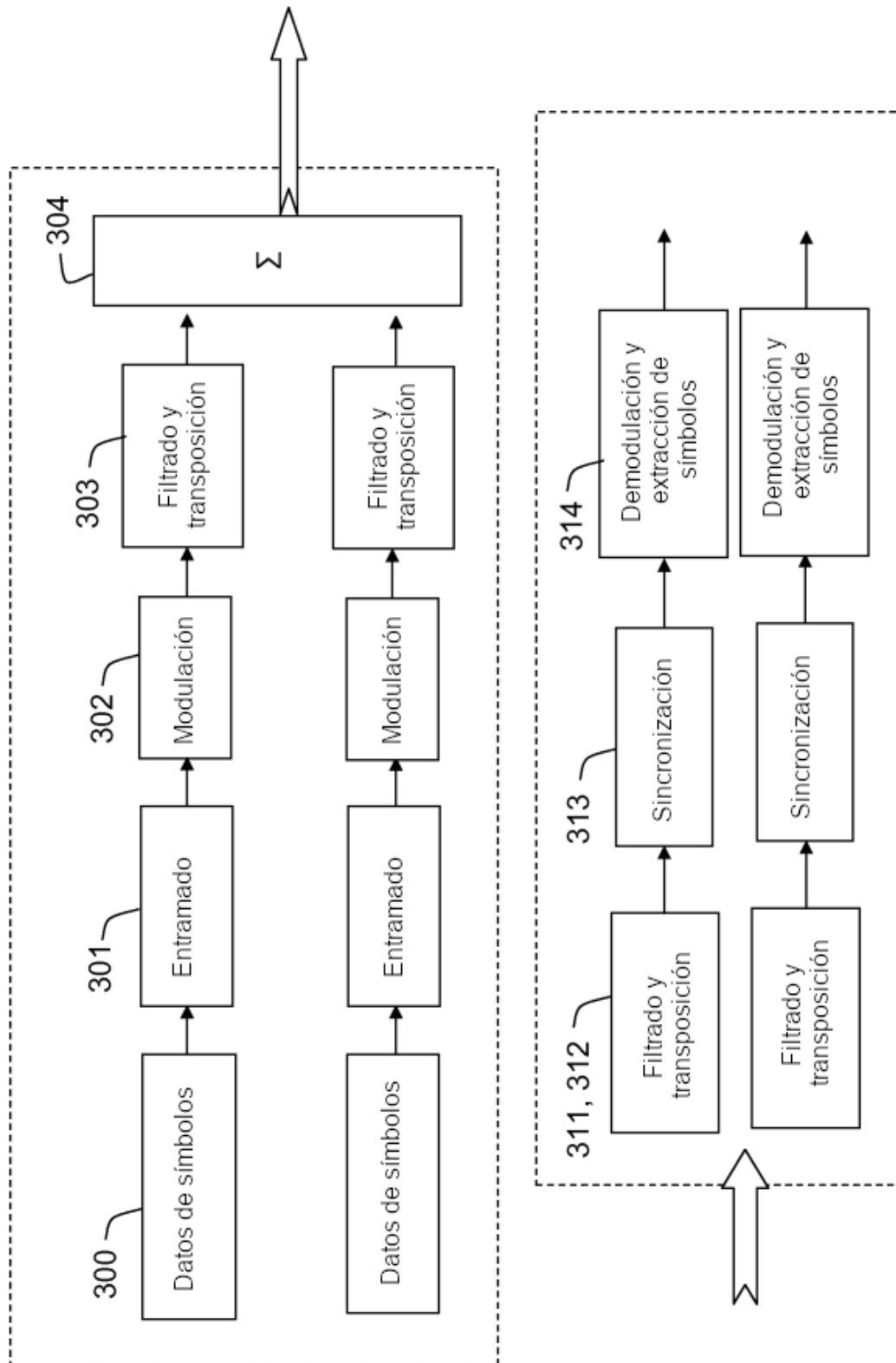


FIG.3