

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 161**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/08** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2009 PCT/EP2009/064645**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO10052252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2009 E 09751883 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2342855**

54 Título: **Procedimiento de mejora de adquisición de un conjunto de datos emitidos de forma repetitiva en un entorno difícil**

30 Prioridad:

**04.11.2008 FR 0806136**

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

**25.01.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAMIDAUX, JEAN-LOUIS y  
LEVY, JEAN-CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 598 161 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 mejora de adquisición de un conjunto de datos emitidos de forma repetitiva en un entorno difícil

La presente invención se refiere a un procedimiento de mejora de adquisición de un conjunto de datos emitidos de forma repetitiva en un entorno difícil. El documento WO 99/67897 da a conocer un procedimiento de transmisión de datos de forma repetitiva en un sistema GSM (sistema global para las comunicaciones móviles, del inglés *Global System for Mobile communications*) por satélite. En el campo de la adquisición de los datos transmitidos por los sistemas de navegación por satélite, el problema técnico planteado es que:

- Los datos de navegación se transmiten por medio de señales de navegación cuya potencia es extremadamente baja.

- Los usuarios deben recibir estos datos en unos entornos que atenúan en gran medida estas señales.

- La recepción puede verse interrumpida por enmascaramientos de la línea de visión.

Con el fin de mejorar la tasa de error en las palabras recibidas (WER por "Word Error Rate", en inglés), los datos se pueden codificar en símbolos por medio de diferentes codificaciones (Viterbi, Turbo Code, BCH, Low Density Parity Code [LDPC], etc.). La recepción correcta de los símbolos; y a continuación de los datos está directamente ligada a la energía asociada a cada símbolo. Las soluciones conocidas para mejorar la recepción son las siguientes:

- Transmitir en un instante y en un emplazamiento predecibles los símbolos con el fin de poder acumular la energía que corresponde a cada símbolo. Es la solución adoptada para las subtramas 1 y 2 del GPS L1C. Esta no está adaptada a la transmisión de datos en la que la cadencia de los datos emitidos se realiza dinámicamente, debido a que los datos de las subtramas 1 y 2 se emiten en unos tiempos conocidos en el desarrollo de la trama, lo que hace que estos datos se emitan implícitamente de forma síncrona, por que las tramas deben ser síncronas. Esto se ilustra en la figura 1, según la cual, por ejemplo se codifican ocho datos ("Palabra 1" ..... "Palabra ocho", como en los ejemplos de las siguientes figuras), a continuación se emiten unas después de otras ("Palabra codificada 1"..... "Palabra codificada 8"). En la recepción, tras la decodificación de las palabras codificadas sucesivas (en el caso de la figura 1, la decodificación de "Palabra codificada 1" debe producir "Palabra 1"), si el receptor ha podido recibir los suficientes símbolos (de "Palabra 1" en el caso presente), el dato correspondiente está disponible (rectángulo "Palabra 1"), en caso contrario, si el receptor no ha acumulado bastante energía para este dato o si se han perdido demasiados símbolos durante la transmisión, la decodificación produce una información "Nada".

- Aumentar la energía transmitida por símbolo, lo que no está permitido por la normativa y no resuelve el problema de los enmascaramientos.

- Aumentar la duración de un símbolo, pero esto reduce la cantidad de símbolos que el sistema puede transmitir. Además, el rendimiento está siempre limitado por la energía asociada a cada símbolo.

- Aumentar la robustez de la codificación aumentando el tamaño de esta codificación. El inconveniente es la reducción del ancho de banda que ya es muy limitado. Además, el rendimiento de recepción está siempre limitado por la energía asociada a cada mensaje. Esto se ilustra en la figura 2 según la cual se codifican los datos sucesivos ("Palabra 1" ..... "Palabra 8"), a continuación se emiten por ejemplo tres veces cada una ("Palabra codificada 1", "Palabra codificada 1", "Palabra codificada 1", ..... "Palabra codificada 8", "Palabra codificada 8", "Palabra codificada 8"). De forma similar al caso de la figura 1, en la recepción, la decodificación produce en la salida bien las palabras emitidas si el receptor recibe los suficientes símbolos, bien una información "Nada" en el caso contrario.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de mejora de adquisición de datos o de conjuntos de datos emitidos de forma repetitiva en un entorno difícil, procedimiento que permite, en la mayoría de los casos, incluso cuando la transmisión de datos se realiza dinámicamente, cumpliendo al mismo tiempo la normativa si se trata de datos de radionavegación por satélite, sin reducir el rendimiento de recepción ni el ancho de banda.

El procedimiento conforme con la invención se caracteriza porque en la emisión, se añade como preámbulo a cada dato o conjunto de datos una información de identificación de estos datos más corta que el conjunto de estos datos y mejor codificada que estos de cara a una adquisición más robusta de este conjunto de datos, porque en la recepción, se identifica cada dato o conjunto de datos incidente por medio de la información de identificación, se acumula la energía de los datos o conjuntos de datos que tiene la misma información de identificación, y porque cuando se ha acumulado una cantidad de energía suficiente, el conjunto de datos o el dato correspondiente se reconoce como válido.

De aquí en adelante, se utilizará el término de dato para designar indistintamente un dato o un conjunto de datos.

La característica principal de la invención es proporcionar una ayuda "contextual" relativa a los datos transmitidos indicando la naturaleza y la actualización eventual de estos datos con el fin de que el receptor pueda acumular la energía cuando los datos se repiten de forma idéntica. Al ser cortos estos datos de ayuda, se puede obtener una buena calidad de recepción y de protección de esta ayuda por medio de su decodificación más larga que la de los datos.

En un sistema de radionavegación, mucha información (efemérides, almanaques, etc.) se repite a lo largo del tiempo

bien en varias frecuencias, bien por varios satélites, con el fin de proporcionar los servicios en cada instante en cada punto del globo, lo que permite tener numerosas oportunidades para acumular la energía recibida para cada dato.

Se entenderá mejor la presente invención con la lectura de la descripción detallada de una forma de realización, considerada a título de ejemplo no limitativo e ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que:

- 5
- las figuras 1 y 2, ya descritas con anterioridad, son unos cronogramas simplificados de las etapas principales de los procedimientos de la técnica anterior; y
  - la figura 3 es un cronograma simplificado de las etapas principales del procedimiento conforme con la presente invención.

10 El procedimiento de la invención se describe a continuación en referencia a la adquisición de datos de navegación procedentes de satélites de radionavegación, en particular en un entorno difícil (entorno perturbado, enmascaramiento de la línea de visión, etc.), pero por supuesto la invención no está limitada a esta única aplicación, y esta se puede implementar cuando se desea mejorar la recepción de datos en un entorno difícil, sean los que sean, con la condición de que estos se emitan de forma repetitiva e idéntica.

15 En la figura 3 se ha ilustrado la implementación del procedimiento de la invención. De este modo, el emisor trata, al mismo tiempo que cada dato o conjunto de datos ("Palabra 1" ..... "Palabra 8") una información de identificación correspondiente ("Ayuda 1" ..... "Ayuda 8"). Esta información de identificación se trata como preámbulo del dato correspondiente. La información de identificación es de manera ventajosa más corta que los datos que esta identifica. Por ejemplo, para unos datos que tienen una longitud comprendida entre 500 y 1.000 bits  
20 aproximadamente, la información de identificación tiene una longitud comprendida entre 9 (antes de la codificación) y 52 bits aproximadamente (después de la codificación BCH), pero su codificación es más robusta que la de los datos.

La codificación, antes de la emisión, de la información de identificación "Ayuda 1" ..... "Ayuda 2" proporciona de forma sucesiva la información de identificación codificada "Ayuda 1c" ..... "Ayuda 8c" que se multiplexan con los  
25 datos codificados correspondientes "Palabra codificada 1" ..... "Palabra codificada 8", emitiéndose el resultado de la multiplexación y a continuación se demultiplexa en la recepción. La información de identificación codificada recibida se decodifica por separado de los datos correspondientes mediante una función no representada en el dibujo.

En el ejemplo de la figura 3, se supone que la primera aparición del dato "Palabra codificada 1" la recibe el receptor de forma defectuosa (esta no contiene la suficiente energía acumulada y/o no contiene bastantes símbolos), por lo  
30 tanto su primera decodificación (representada en la parte inferior de la figura 3) proporciona únicamente la información "Nada", inhibiéndose la salida de datos decodificados (que habría debido proporcionar "Palabra 1"). A continuación tiene lugar la decodificación del siguiente dato codificado "Palabra codificada 2", que se supone que es correcto, produciendo su decodificación entonces "Palabra 2".

Como, por hipótesis, los datos se emiten de forma idéntica y repetitiva, en la siguiente aparición del dato "Palabra  
35 codificada 1" en el receptor, se supone que este dato codificado contiene la suficiente energía acumulada y/o símbolos y que, por lo tanto, se puede decodificar correctamente, lo que se representa en la parte derecha de la figura 3: se obtiene, en efecto, "Palabra 1" en la salida de decodificación, y se inhibe la salida "Nada". Hay que señalar aquí que los números pegados a "Palabra" no representan unos números de orden secuencial, sino únicamente unos identificadores.

40 La ventaja de la solución de la invención es que permite la recepción de los datos de navegación acumulando tanto como sea necesario la energía transmitida, por medio del hecho de que, por una parte, la información de identificación codificada, ligada a los datos correspondientes, se codifica de forma más robusta que estos datos y es más corta que estos, y tiene por lo tanto estadísticamente muchas más posibilidades de que el receptor los reciba  
45 correctamente, y que, por otra parte, esta información de identificación permite identificar los símbolos de los datos codificados y, por lo tanto, acumularlos en el emplazamiento en el que estos se almacenan, y esto, aunque los datos codificados se emitan de forma no predecible *a priori*.

El hecho de deber transmitir una ayuda por medio de una codificación suficientemente larga con el fin de garantizar una buena calidad de recepción y de protección de esta ayuda no constituye un inconveniente en la medida en que,  
50 en un sistema que necesita ya la transmisión de datos que tiene la misma restricción de robustez, solo se trata de hecho de prolongar esta transmisión de datos. Por ejemplo, el servicio "Safety of Life" de Galileo necesita la transmisión de contadores que ya tienen esta restricción. De este modo, los datos Galileo son accesibles en unos entornos en los que los de GPS L1C ya no lo son.

El procedimiento de la invención se puede implementar en diferentes sistemas de transmisión distintos que no son  
55 los satélites de radionavegación, por ejemplo los sistemas multi-transmisiones (transmisión de datos en unos canales diferentes en el tiempo, el espacio y la frecuencia), o bien unos sistemas de radiodifusión RF (denominados "broadcast"), cooperativos o no, o bien incluso simplemente cuando se desea ganar ancho de banda (codificando entonces menos robustamente los datos). De forma general, se puede implementar la invención en cualquier sistema en el que el receptor se conecte simultáneamente a varios emisores, por ejemplo en el campo de la

radiodifusión digital, la TDT (televisión digital terrestre); la televisión transmitida por un teléfono portátil de tipo G3 S, etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de adquisición de un conjunto de datos de navegación difundidos de forma repetitiva y no predecible *a priori* ("Palabra 1" ..... "Palabra 8") en un entorno difícil mediante unos satélites de radionavegación, repitiéndose dichos datos a lo largo del tiempo por varios satélites y/o en varias frecuencias, según el cual, en la emisión, se añade como preámbulo en cada dato o conjunto de datos una información de identificación de estos datos ("Ayuda 1" ..... "Ayuda 8") más corta que el conjunto de estos datos y mejor codificada que estos de cara a una adquisición más robusta de este conjunto de datos, y según el cual, en la recepción, se identifica cada dato o conjunto de datos incidente con ayuda de la información de identificación, se acumula la energía de los datos o conjuntos de datos que tienen la misma información de identificación, y que cuando se ha acumulado una cantidad de energía suficiente, el conjunto de datos o el dato correspondiente (e) se reconoce (e) como válido.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que para unos datos que tienen una longitud comprendida entre 500 y 1.000 bits aproximadamente, las informaciones de identificación tienen una longitud comprendida entre 9 bits antes de la codificación y 52 bits aproximadamente después de la codificación BCH.

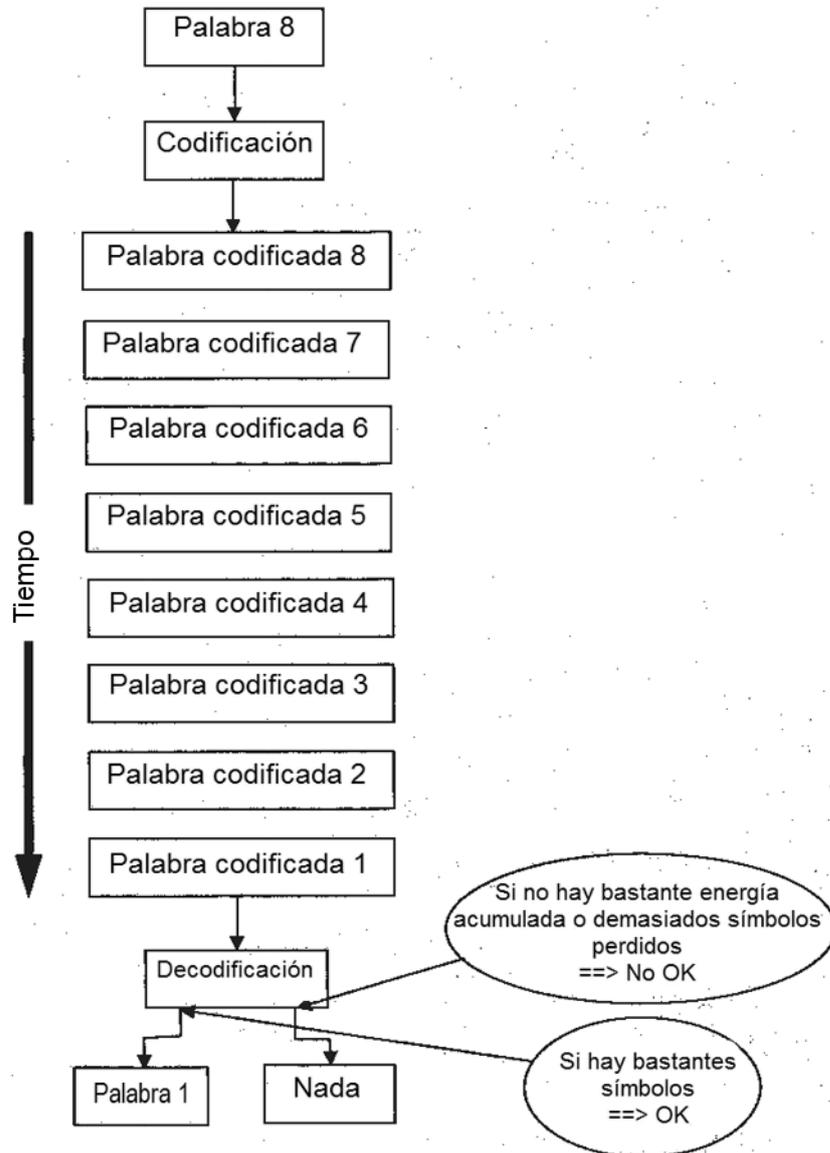


FIG.1

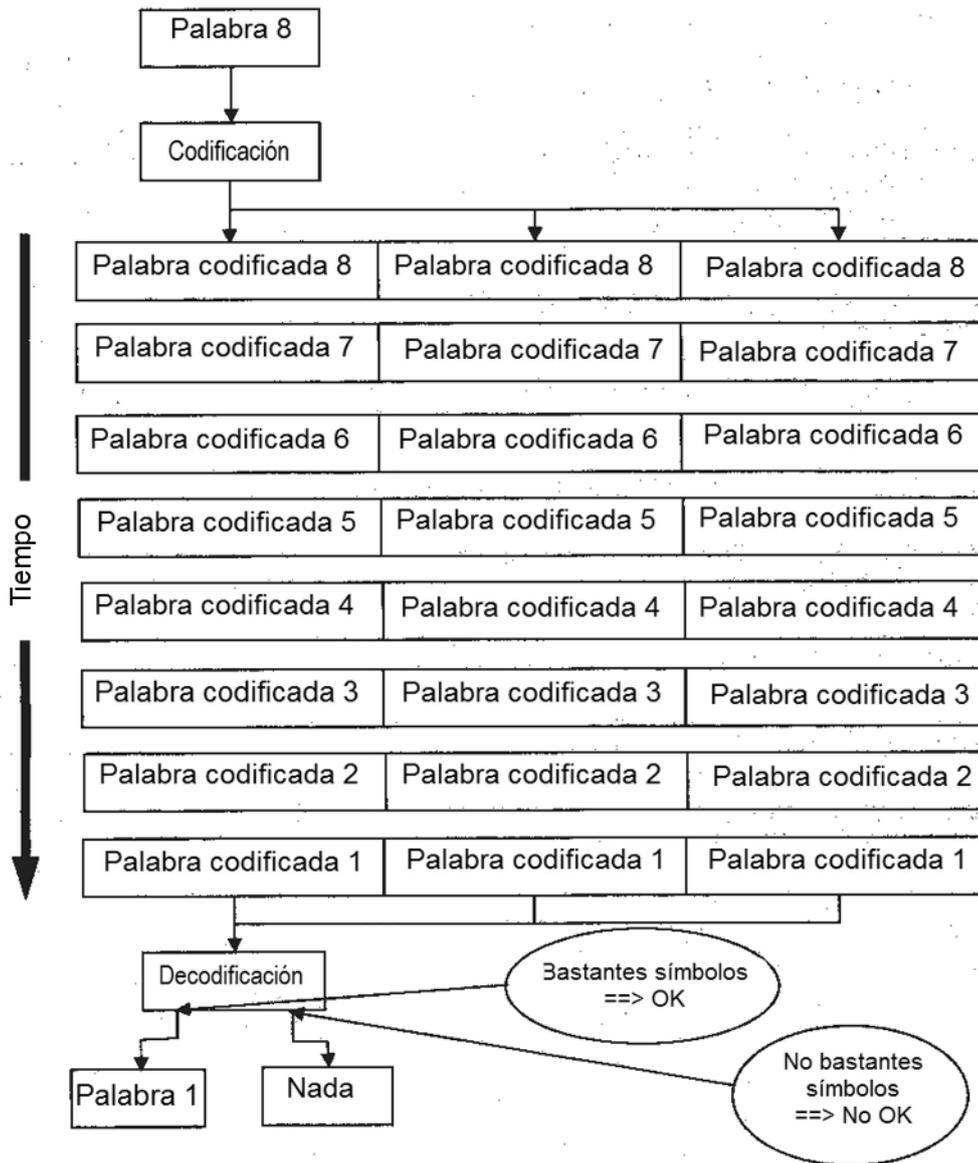


FIG.2

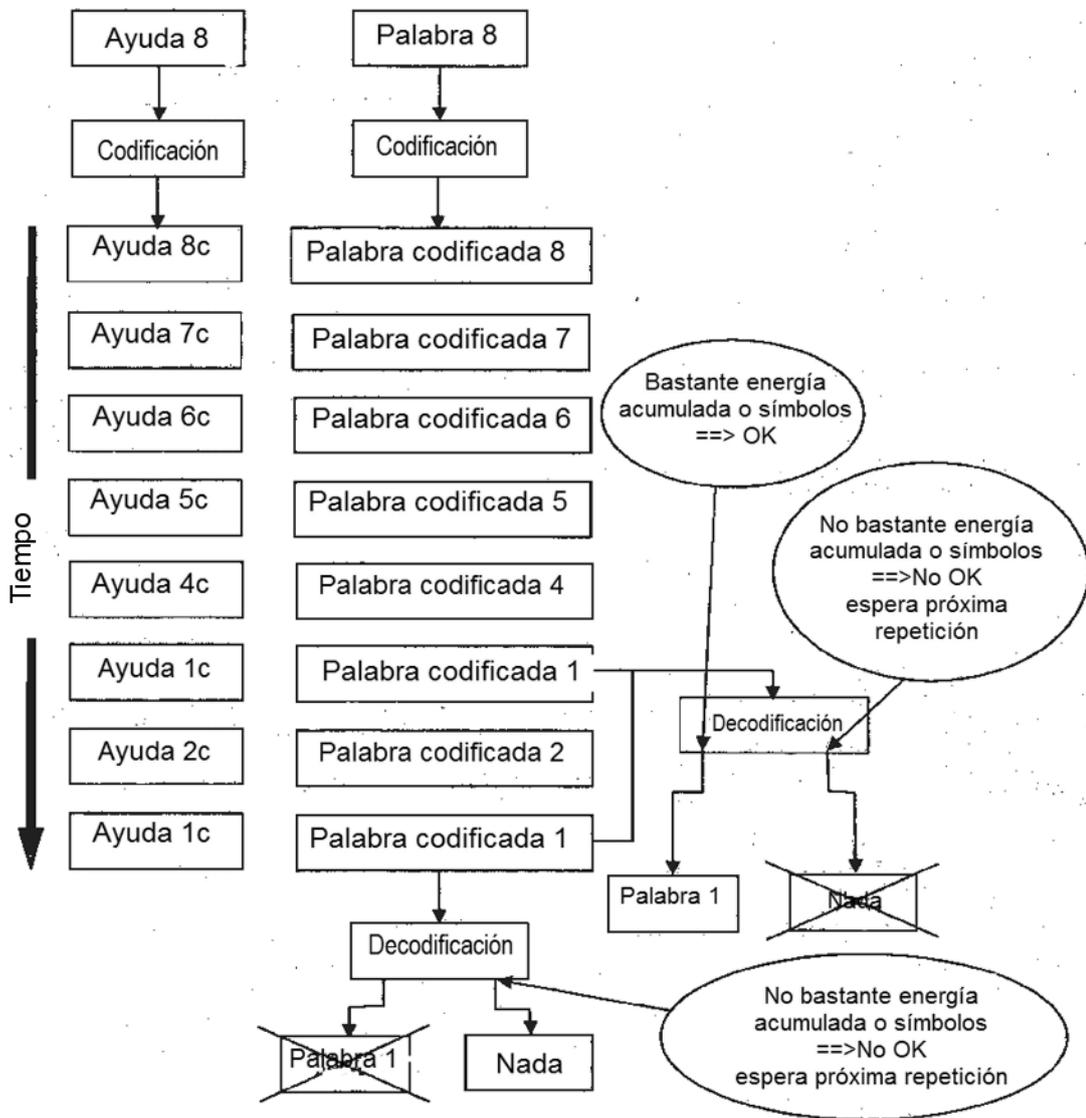


FIG.3