

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 421**

51 Int. Cl.:

H04B 7/185 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2014 PCT/IB2014/063268**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15011626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2014 E 14759319 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023 EP 3025438**

54 Título: **Sistema, decodificador y procedimiento para transmitir señales por satélite**

30 Prioridad:

25.07.2013 IT TO20130630

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

09.10.2023

73 Titular/es:

**RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA S.P.A.
(100.0%)
Viale Mazzini 14
00195 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**MIGNONE, VITTORIA;
SACCO, BRUNO y
MORELLO, ALBERTO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 950 421 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

Sistema, decodificador y procedimiento para transmitir señales por satélite

5 La presente invención se refiere a un sistema de transmisión, a un receptor y a un procedimiento para la transmisión de señales por satélite

10 Como es sabido, el DVB-S2 es el estándar de segunda generación para las transmisiones por satélite que fue definido por la DVB en 2003. Este estándar se diseñó para diversas aplicaciones de transmisión por satélite de banda ancha, tales como la difusión de Televisión de Definición Estándar (SDTV) y de Televisión de Alta Definición (HDTV), aplicaciones interactivas para la casa y usuarios profesionales (por ejemplo, acceso a Internet), servicios profesionales de contribución de televisión y SNG (Periodismo Electrónico por Satélite), distribución de señales de TV a transmisores digitales-terrestres de VHF/UHF, distribución de datos y de sitios de internet (*trunking* de Internet) y otros.

15 Un sistema de transmisión basado en el estándar DVB-S2 puede aceptar cualquier formato del flujo continuo de datos de entrada (siempre que sea digital), tal como, por ejemplo, flujos continuos digitales del tipo Flujo Continuo de Transporte de MPEG (MPEG-TS).

20 Los flujos continuos digitales MPEG-TS pueden ser del tipo o bien simple o bien múltiple, es decir, pueden transportar, por ejemplo, uno o más programas de televisión/radio, contenido interactivo o similares. A cada flujo continuo MPEG-TS se le pueden asignar parámetros de modulación específicos, por ejemplo, usando la técnica de Codificación y Modulación Variables (VCM) o, en aplicaciones de punto a punto, la técnica de Codificación y Modulación Adaptativas (ACM). Esta última permite, para cada nuevo bloque de datos elemental, cambiar el esquema de modulación y, consecuentemente, los niveles de protección contra errores, optimizando así el sistema de transmisión de acuerdo con las condiciones de recepción del usuario; de hecho, estas condiciones pueden cambiar en función de las condiciones meteorológicas.

30 Cuando el modulador está usando la técnica de ACM, los retardos de la transmisión pueden variar en función del esquema de modulación/codificación adaptativas. Para poner solución a este problema, el estándar DVB-S2 prevé el uso de un subsistema para sincronizar el flujo continuo de datos de entrada (opcional y no aplicable a flujos continuos MPEG-TS simples) que, a través de la transmisión de un parámetro de temporización desde el modulador, garantiza un retardo y una velocidad de bits de transmisión constantes en el receptor de transmisiones por paquetes (según se requiere, por ejemplo, para flujos continuos MPEG-TS).

35 Según el estándar DVB-S2, cuando el valor del bit ISSYI del campo MATYPE es 1, en el modulador se activa un contador de 22 bits que cuenta a una frecuencia igual a la velocidad de símbolos R_s del modulador. En el modulador, al final de cada paquete se añade el campo ISSY (Sincronizador de Flujos Continuos de Entrada) que tiene una longitud de 2 o 3 bytes y que comprende el subcampo ISCR (Referencia de Reloj del Flujo Continuo de Entrada) que contiene el valor del contador en el instante en el que el paquete entra en el modulador. El ISCR puede ser o bien largo (22 bits) o bien corto (15 bits); en este último caso, el ISCR contendrá los 15 bits menos significativos del contador.

45 Los satélites que se están usando actualmente funcionan sobre bandas que tienen un ancho típico de 33-36 MHz, lo cual, en aplicaciones de difusión, permite una transmisión de datos a través de un transpondedor de satélite con una velocidad de bits del orden de, por ejemplo, 60 Mbit/s. El documento EP 2 343 860 A2 (SONY CORP [JP], 13 de julio de 2011) divulga un aparato de recepción que restablece una sincronización de MPEG-TS usando la información del Sincronizador de Flujos Continuos de Entrada añadida a los paquetes.

50 La introducción de servicios de Televisión de Definición Ultraalta (UHDTV), a los que se hace referencia también como televisión de 4K u 8K, ha hecho que resulte necesaria una velocidad de bits de transmisión en el intervalo de 17-20 Mbit/s para cada servicio de televisión que se va a transmitir. Esto hace que sea necesario mejorar la utilización de la capacidad de transmisión/recepción proporcionada por los satélites actuales, minimizando la capacidad de transmisión/recepción no utilizada de cada transpondedor individual.

55 En la actualidad, la tecnología DVB-S2 permite transmitir sobre un canal de satélite de 33-36 MHz un flujo continuo MPEG-TS que contiene 3 programas de UHDTV utilizando el "multiplexado estadístico". Un flujo continuo MPEG-TS que contiene múltiples programas se conoce, también, como "múltiplex".

60 El multiplexado estadístico de programas de vídeo es una técnica que permite dividir la velocidad de bits disponible entre los diversos programas que se van a transmitir, de acuerdo con los requisitos instantáneos de codificación de vídeo de cada uno de ellos. Se usa una codificación de velocidad de bits variable (VBR) y se tiene en cuenta que la velocidad de bits requerida para obtener una calidad dada a partir de un programa de vídeo no es constante a lo largo del tiempo sino que cambia de acuerdo con el tipo de imagen que se va a codificar y que, estadísticamente, los picos de solicitud de ancho de banda no son simultáneos para los programas contenidos en el múltiplex. Por lo tanto, el multiplexado estadístico permite aumentar el número de programas de difusión

transmitidos para la misma velocidad de bits total del MPEG-TS. De hecho, la ganancia ofrecida por el multiplexado estadístico, expresada como el número de programas (o servicios) que se pueden incluir en el múltiplex, aumenta con la relación entre la velocidad de bits total del flujo continuo MPEG-TS y la velocidad de bits promedio requerida por un único programa. Esto es debido a que, cuanto menor sea la velocidad de bits total del flujo continuo MPEG-TS, mayor será la capacidad no utilizada dentro del múltiplex del satélite.

La finalidad de la presente invención es poner solución a estos y otros problemas proporcionando un sistema de transmisión, un receptor y un procedimiento para la transmisión de señales por satélite.

La presente invención queda definida por las reivindicaciones adjuntas, que proporcionan un procedimiento según la reivindicación 1, un sistema según la reivindicación 4 y un receptor según la reivindicación 10.

En particular, la presente invención proporciona un procedimiento para transmisión de señales por satélite que minimiza la capacidad de transmisión/recepción no utilizada dentro de un canal de comunicaciones por satélite.

La idea básica que subyace a la presente invención es transmitir señales comprendidas en un flujo continuo de datos que comprende un primer paquete y uno o más segundos paquetes, transmitiéndose el primer paquete por medio de un primer canal de transmisión, mientras que dicho uno o más segundos paquetes se transmiten por medio de uno o más segundos canales de transmisión, siendo dichos uno o más segundos canales de transmisión distintos del primer canal de transmisión y entre sí.

En referencia al ejemplo anterior, si se genera un flujo continuo de datos MPEG-TS de 120 Mbit/s, se puede estimar de manera razonable que, dentro del mismo múltiplex, se pueden transmitir 7 u 8 programas de UHDTV utilizando el multiplexado estadístico, es decir, hasta dos más de los que se podrían transmitir con dos flujos continuos MPEG-TS de 60 Mbit/s. El documento US 6 301 231 B1 (HASSAN AMER A [US] ET AL, 9 de octubre de 2001) divulga un sistema que divide un flujo continuo de paquetes para su transmisión a través de diferentes satélites utilizando velocidades de datos diferentes.

No obstante, la técnica anterior no permite dividir un flujo continuo MPEG-TS en la transmisión en varios flujos continuos distintos que se transmitirán sobre canales de satélite diferentes y, a continuación, reconstruir dicho flujo continuo MPEG-TS en el lado del receptor.

Resumiendo, el procedimiento según la presente invención permite separar un flujo continuo MPEG-TS en el lado del transmisor en N flujos continuos que se transmitirán sobre otros tantos canales de transmisión por satélite, y, a continuación, reconstruir el flujo continuo MPEG-TS original en el receptor después de que se hayan demodulado adecuadamente las N señales recibidas. Lo siguiente describirá una forma de realización en la que el valor N es 2.

Estas características así como otras ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de una forma de realización de la misma según se muestra en los dibujos adjuntos, que se aportan a título de ejemplo no limitativo, y en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de transmisión de señales por satélite;

la figura 2 muestra un ejemplo de cómo el sistema de la figura 1 divide los paquetes que se van a reenviar a los dos moduladores;

la figura 3 ilustra uno de los flujos continuos de paquetes internos de un modulador genérico;

la figura 4 ilustra un decodificador según la invención;

la figura 5 ilustra una segunda forma de realización del sistema de transmisión por satélite de la figura 1.

La siguiente forma de realización no es parte de la invención y se aporta únicamente con fines ilustrativos.

En referencia a la figura 1, un sistema de transmisión 1, preferentemente compatible con el estándar DVB-S2, comprende por lo menos un primer modulador 5 y un segundo modulador 6, que transmiten, respectivamente, sobre un primer canal de transmisión Ch n.º 1 y un segundo canal de transmisión Ch n.º 2, distintos entre sí, siendo dichos canales Ch n.º 1, Ch n.º 2 preferentemente canales por satélite. De hecho, estos canales ocupan frecuencias distintas (no solapadas) y/o polarizaciones diferentes. Asimismo, las señales transmitidas sobre estos canales de transmisión Ch n.º 1, Ch n.º 2 tienen, preferentemente, las mismas características, es decir, el mismo ancho de banda B, la misma velocidad de símbolos Rs y parámetros idénticos de modulación y codificación.

Aquellos versados en la materia podrán usar más de dos moduladores (y, por lo tanto, más de dos canales de transmisión y los demoduladores respectivos en el lado del receptor).

El sistema de transmisión 1 comprende también los siguientes elementos:

- unos medios de adaptación en velocidad 2, a los que se hace referencia también como adaptadores de velocidad, para proporcionar, según sea necesario, una adaptación en velocidad;
- unos medios de separación 4, a los que se hace referencia, también, como *splits*, ubicados aguas abajo de los medios de adaptación en velocidad 2, si estuvieran presentes, y en comunicación de señales con los mismos;
- un reloj de referencia 7, al que también se hace referencia como reloj, que cuenta el tiempo y está en comunicación de señales con los medios de separación 4 y los moduladores 5, 6.

El adaptador de velocidad es un subsistema que, en general, está presente en un modulador digital típico, y que, como es sabido para aquellos versados en la materia, adapta la velocidad de bits R_i de un flujo continuo MPEG-TS de entrada 3 de manera que el flujo continuo de salida tenga un valor de velocidad de bits adecuado para su uso como entrada para dicho modulador de acuerdo con la técnica anterior, realizándose esta adaptación en velocidad de bits se realiza insertando paquetes nulos. En el caso del MPEG2-TS, el adaptador de velocidad recalcula y actualiza todas las indicaciones [*stamps*] de tiempo incluidas en los servicios de audio/vídeo.

En el sistema 1, el adaptador de velocidad 2 recibe el flujo continuo MPEG-TS de entrada 3 y da salida a un flujo continuo MPEG-TS adaptado 3b, que, a continuación, se introduce en el *split* 4. De hecho, el adaptador de velocidad 2 adapta la velocidad de bits R_i del flujo continuo MPEG-TS 3 a la velocidad de bits total que está siendo transmitida por los N canales de transmisión Ch n.º 1, Ch n.º 2 (donde $N=2$ en este ejemplo); más específicamente, la velocidad de bits R_i' en la salida del adaptador de velocidad 2, es decir, la velocidad de bits del flujo continuo MPEG-TS adaptado 3b, será igual a $N \cdot R_u$, donde R_u es la velocidad de transmisión, o velocidad de bits, a la que está transmitiendo cada modulador individual (S2-MOD) 5, 6. Aguas abajo del *split* 4 no hay ningún otro adaptador de velocidad. Si no se introduce ningún adaptador de velocidad en la cadena debido a que no se requiere ninguna adaptación, entonces el flujo continuo MPEG-TS 3 entrará directamente en el *split* 4, y la velocidad de bits R_i' coincidirá con R_i .

Deberá señalarse que los moduladores 5, 6 deshabilitarán, si estuviera presente, la función de adaptación de velocidad de transmisión, es decir, deshabilitarán el subsistema adaptador de velocidad, que, de otro modo, llevaría a cabo la adaptación antes descrita sobre el seudoflujo continuo respectivo. Además, preferentemente se puede deshabilitar también la función para controlar la continuidad de los paquetes MPEG-TS de entrada (sobre la base del valor del campo Contador de Continuidad), que está presente normalmente en los moduladores.

También en referencia a la figura 2, el *split* 4 separa el flujo continuo MPEG-TS de entrada adaptado en por lo menos dos seudoflujos continuos 3c, 3d (N seudoflujos continuos), de manera que el primer flujo continuo contendrá, por ejemplo, los paquetes 1, 3, 5, ... (1, $1+N$, $1+2N$, ...), el flujo continuo i-ésimo contendrá los paquetes (i, $i+N$, $i+2N$, ...), el flujo continuo N-ésimo contendrá los paquetes 2, 4, 6 (N, 2N, 3N, ...); a continuación, los flujos continuos se enviarán a los dos (N) moduladores 5, 6, para ser transmitidos seguidamente sobre los canales de transmisión Ch n.º 1 y Ch n.º 2 (Ch n.º 1, ..., Ch n.º N). Además, se puede usar una distribución diferente de los paquetes entre los diversos canales, distinta a la descrita en este documento. Usando esta distribución diferente entre los canales, será posible, de forma ventajosa, asignar más de un flujo continuo MPEG-TS en el modo de Flujo Continuo de Transporte Múltiple del DVD-S2, minimizando así la banda no utilizada, por ejemplo, cuando se transmiten dos multiplex MPEG-TS independientes usando tres transpondedores de satélite.

Los seudoflujos continuos MPEG-TS 3c, 3d a los que da salida el *split* 4 tienen una velocidad de bits R_u que es igual a la N-ésima fracción de la velocidad de bits del flujo continuo MPEG-TS R_i' , es decir, $R_u = R_i' / N$, que, en el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2, es la mitad de la velocidad de bits R_i' . Suponiendo que el paquete i-ésimo se envía al modulador del canal Ch n.º j en el instante t, el siguiente paquete (i+1) se enviará al modulador del siguiente canal Ch n.º (j+1) con un retardo igual a por lo menos un golpe del reloj de símbolos.

A diferencia de lo que especifica el estándar DVB-S2, que no prevé el uso del Sincronizador de Flujos Continuos de Entrada (ISSY) en el modo de MPEG-TS simple, en el presente sistema, los moduladores 5, 6 preferentemente activarán la funcionalidad del ISSY fijando a 1 el parámetro ISSYI en el byte MATYPE-1 del encabezamiento de banda base. De hecho, cuando ISSYI es 1, el estándar DVB-S2 requiere que se active un contador de 22 bits en cada modulador, el cual funciona a una frecuencia igual a la velocidad de símbolos R_s del modulador.

Según la descripción anterior, y también en referencia a la figura 3, dentro del modulador de DVB-S2 genérico, cada flujo continuo MPEG-TS está compuesto por una secuencia de paquetes 81, a cada uno de los cuales se añade un campo final 82. En este último, se introducen o bien el valor actual completo del contador (en el modo de ISSY largo) o bien los 15 bits menos significativos de dicho valor actual (en el modo ISSY corto).

Durante el funcionamiento, todos los contadores se alinean inicialmente y los moduladores 5, 6 se configuran en el mismo modo de ISSY, de manera que todos ellos están en el modo de ISSY largo o ISSY corto.

Según el estándar de DVB-S2, el contenido del campo ISCR es usado por el receptor para reconstruir el reloj del flujo continuo MPEG-TS en el modulador, de manera que se garantice una velocidad de bits constante y un retardo constante para cada flujo continuo individual.

5 En resumen, el sistema 1 proporciona un procedimiento para la transmisión por satélite de señales digitales que comprende las siguientes etapas:

- 10 a. dividir el flujo continuo de datos 3 en un primer paquete 31 y uno o más segundos paquetes 32;
- b. transmitir el primer paquete 31 por medio de un primer canal de transmisión Ch n.º 1;
- 15 c. transmitir dicho uno o más segundos paquetes 32 por medio de uno o más segundos canales de transmisión Ch n.º 2, siendo dichos segundos canales de transmisión Ch n.º 2 distintos del primer canal de transmisión Ch n.º 1 y entre sí.

También en referencia a la figura 4, que muestra el caso que implica solamente dos demoduladores, un receptor 12 comprende por lo menos los siguientes elementos:

- 20 - el primer demodulador 10;
- uno o más segundos demoduladores 11, preferentemente similares o iguales al primer demodulador 10;
- 25 - unos medios de fusión 13, a los que se hace referencia también como fusionadores, dispuestos aguas abajo del primer demodulador 10 y de los segundos demoduladores 11 y en comunicación de señal con los mismos.

30 El fusionador 13 lleva a cabo una función que es la inversa de la función realizada por el *split* 4. Durante el funcionamiento, el fusionador 13 lee el contenido del campo ISCR añadido al paquete 81 y, sobre la base del mismo, lleva a cabo una operación de reordenación en tiempo sobre los paquetes recibidos por medio de N canales (en este ejemplo, los dos canales Ch n.º 1 y Ch. n.º 2) y demodulados y temporizados correctamente por los demoduladores 10 y 11, de manera que se obtenga el flujo continuo de paquetes MPEG-TS original. En particular, el bloque fusionador 13, después de haber realineado los dos flujos continuos MPEG-TS, los unirá entre sí para formar el flujo continuo MPEG-TS original, preferentemente sobre la base del contenido del campo ISCR transmitido en ISSY.

40 En la forma de realización preferida, el fusionador 13 del decodificador 12 comprende un bloque de memoria para cada una de las N entradas, de tal manera que pueda dar acomodo al retardo diferencial que se deberá compensar sobre los N canales de transmisión por satélite.

Aquellos versados en la materia también pueden utilizar una configuración diferente de los bloques de memoria.

45 Los dos canales de transmisión no deben ocupar, necesariamente, posiciones de frecuencia adyacentes, ni deben transmitirse sobre el mismo satélite o sobre satélites que ocupen la misma posición orbital.

50 En general, un satélite geoestacionario presenta un movimiento pequeño en relación con la tierra a lo largo de 24 horas, lo cual es debido a su posición orbital no perfecta. De hecho, la distancia entre la tierra y el satélite, y, por tanto, el retardo en propagación de la señal sobre la ruta de radiocomunicaciones, varía con una periodicidad diaria. Cuando se usan dos satélites que están sujetos a variaciones diarias diferentes, puede ocurrir que la alineación de las dos señales en las salidas de los demoduladores experimente unas variaciones tales que modifiquen el orden original de llegada de los paquetes. Para el MPEG-TS original que debe reconstruirse, es necesario, sin embargo, que los retardos entre los dos flujos continuos sean compatibles con los retardos máximos permitidos por el bloque de memoria del fusionador 13.

55 Evidentemente, el ejemplo descrito hasta el momento puede estar sujeto a muchas variaciones.

60 En la figura 5 se muestra una primera variante. Esta forma de realización es parte de la invención según definen las reivindicaciones adjuntas. Para simplificar, la siguiente descripción únicamente resaltaré aquellas partes que hacen que esta variante y las sucesivas sean diferentes con respecto a la forma de realización principal antes descrita; por el mismo motivo, siempre que sea posible se usarán los mismos números de referencia, con la adición de uno o más apóstrofes, para indicar elementos equivalentes estructural o funcionalmente.

65 Un sistema de transmisión 1', similar al sistema de transmisión 1 descrito en la primera forma de realización, comprende un *split* 4' que es similar al *split* 4 de la forma de realización anterior.

El *split* 4' divide los paquetes del MPEG-TS entre los dos (o entre los N) canales exactamente igual que el *split* 4,

- pero la velocidad de bits R_u de los dos (N) seudoflujos continuos a los que da salida dicho *split* 4' es igual a la velocidad de bits R_i del flujo continuo 3b introducido en dicho *split* 4', es decir, R_u es igual a R_i . Esto resulta posible insertando un paquete nulo (NP) en el seudoflujo continuo 3c' en lugar de cada paquete proveniente del flujo continuo 3b y que se envía al seudoflujo continuo 3d'. De manera similar, se inserta un paquete nulo en el seudoflujo continuo 3d' en lugar de cada paquete proveniente del flujo continuo 3b y que se envía al seudoflujo continuo 3c'. De forma más general, si el *split* 4' debe generar N flujos continuos de salida, para cada paquete seleccionado del flujo continuo 3b y enviado al seudoflujo continuo genérico, se añadirán N-1 paquetes nulos en lugar de los paquetes enviados a los otros N-1 seudoflujos continuos.
- El DVB-S2 incluye la posibilidad, en los modos de Flujo Continuo de Transporte Múltiple y Flujo Continuo Genérico Simple/Múltiple, de eliminar los paquetes nulos en la transmisión con vistas a una mejor eficiencia de transmisión, y, a continuación, volver a insertarlos adecuadamente en la recepción. De forma correspondiente, el estándar DVB-S2 ofrece la posibilidad de añadir tramas ficticias para hacer frente a la ausencia de datos a transmitir. En la presente invención, a diferencia del estándar DVB-S2, que no incluye la posibilidad de eliminar paquetes nulos en el modo de Flujo Continuo de Transporte Simple, los moduladores 5, 6 activarán un modo de Supresión de Paquetes Nulos de DVB-S2 y, por consiguiente, los demoduladores 10, 11 activarán un modo de Reinserción de Paquetes Nulos de DVB-S2 para volver a insertar los paquetes nulos en sus posiciones originales. Cuando estos modos están activos, también se debe activar en los moduladores 5, 6 el modo de Inserción de Tramas Ficticias.
- Debe señalarse que el estándar DVB-S2 no permite la eliminación de paquetes nulos y el uso de tramas ficticias en la transmisión cuando se transmite un flujo continuo MPEG-TS simple. Por lo tanto, la implementación de la presente variante requiere ir más allá de las especificaciones contenidas en el estándar DVB-S2. El fusionador de esta variante (no mostrado en los dibujos adjuntos) recibe, en su entrada, todos los seudoflujos continuos 3c', 3d' y lleva a cabo una realineación en tiempo mutua de los flujos continuos 3c' y 3d' por medio del campo ISCR. Después de esto, el fusionador selecciona un paquete de uno de los seudoflujos continuos 3c', 3d' basándose en la misma lógica utilizada por el *split* 4' para generar los seudoflujos continuos 3c', 3d', y, a continuación, reconstruye el flujo continuo 3.
- Las siguientes variantes no son parte de la invención, y se proporcionan únicamente con fines ilustrativos.
- De acuerdo con una segunda variante, la reordenación de los paquetes MPEG-TS recibidos se lleva a cabo sobre la base del valor de un campo, preferentemente el campo Contador de Continuidad, comprendido en el encabezamiento del paquete de MPEG-TS 81 de cada servicio contenido en el flujo continuo MPEG-TS.
- Según una tercera variante, la reordenación de los paquetes de MPEG-TS recibidos se lleva a cabo sobre la base del contenido de un segundo campo, preferentemente el campo PCR (Referencia de Reloj de Programa) del encabezamiento del paquete 81, de los paquetes de audio/video de MPEG-TS de cada servicio contenido en el flujo continuo MPEG-TS.
- Según una cuarta variante, la reordenación de los paquetes recibidos del MPEG-TS se lleva a cabo sobre la base de cualquier combinación de los procedimientos anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transmitir señales por satélite que transportan flujos continuos de datos, que comprende las etapas siguientes

5 a. dividir, por medio de unos medios de separación (4'), un flujo continuo de datos MPEG-TS (3) que comprende dos o más paquetes (31, 32) en por lo menos un primer flujo continuo (3c') y uno o más segundos flujos continuos (3d'),

10 b. transmitir el primer flujo continuo mediante un primer canal de transmisión (Ch n.º 1) por parte de un primer modulador (5),

15 que comprende, además, una etapa durante la cual dicho uno o más segundos flujos continuos (3d, 3d') se transmiten mediante uno o más segundos canales de transmisión (Ch n.º 2) por parte de uno o más segundos moduladores (6), siendo dicho uno o más segundos canales de transmisión (Ch n.º 2) distintos de dicho primer canal de transmisión (Ch n.º 1) y entre sí, asignándose el primer canal de transmisión (Ch n.º 1) en un primer transpondedor de satélite geoestacionario, y dicho uno o más segundos canales de transmisión (Ch n.º 2) se asignan en uno o más segundos transpondedores de satélite geoestacionarios, siendo dicho uno o más segundos transpondedores de satélite geoestacionarios distintos de dicho primer transpondedor de satélite geoestacionario y entre sí, y distribuyéndose dichos dos o más paquetes (31, 32), por medio de dichos medios de separación (4'), entre dichos canales de transmisión (Ch n.º 1, Ch n.º 2), siendo la velocidad de transmisión de cada flujo continuo (3c', 3d') igual a la velocidad de transmisión del flujo continuo de datos (3), añadiéndose durante la etapa de división, cuando uno de los paquetes (31, 32) del flujo continuo (3) se añade a uno de los flujos continuos (3c', 3d'), un paquete nulo (NP), por parte de los medios de separación (4'), a cada uno de los flujos continuos (3c', 3d') restantes, y habilitándose en cada modulador (5, 6) un modo de Supresión de Paquetes Nulos y un modo de Inserción de Tramas Ficticias.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el primer canal de transmisión (Ch n.º 1) usa una posición de frecuencia que es distinta de la usada por dicho uno o más segundos canales de transmisión (Ch. n.º 2).

25 3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el primer canal de transmisión (Ch. n.º 1) se asigna en un primer satélite, asignándose dicho uno o más segundos canales de transmisión (Ch. n.º 2) en uno o más segundos satélites, y siendo dicho uno o más segundos satélites distintos de dicho primer satélite y entre sí.

30 4. Sistema (1') para la transmisión por satélite de señales digitales que transportan flujos continuos de datos, que comprende

40 - unos medios de separación (4') adaptados para dividir un flujo continuo de datos MPEG-TS (3), que comprende un primer paquete (31) y uno o más segundos paquetes (31, 32), en por lo menos un primer flujo continuo (3c'), y uno o más segundos flujos continuos (3d'),

45 - por lo menos un primer modulador (5) adaptado para transmitir dicho primer flujo continuo (3c') a un primer transpondedor de satélite geoestacionario, y

- por lo menos uno o más segundos moduladores (6) adaptados para transmitir dicho uno o más segundos flujos continuos (3d') a uno o más segundos transpondedores de satélite geoestacionarios,

50 estando dichos medios de separación (4') adaptados para distribuir dichos dos o más paquetes (31, 32) entre dichos canales de transmisión (Ch n.º 1, Ch n.º 2),

55 siendo la velocidad de transmisión de cada flujo continuo (3c', 3d') igual a la velocidad de transmisión del flujo continuo de datos (3), añadiéndose, cuando uno de los paquetes (31, 32) del flujo continuo (3) se añade a uno de los flujos continuos (3c', 3d'), un paquete nulo (NP) a cada uno de los flujos continuos (3c', 3d') restantes, y habilitándose en cada modulador (5, 6) un modo de Supresión de Paquetes Nulos y un modo de Inserción de Tramas Ficticias.

60 5. Sistema (1') según la reivindicación 4, en el que cada modulador (5, 6) no usa una funcionalidad de adaptación de velocidad.

65 6. Sistema (1') según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que dicho primer flujo continuo (3c, 3c') comprende un primer paquete (31), y dicho uno o más segundos flujos continuos (3d, 3d') comprenden uno o más segundos paquetes (32), y en el que la transmisión del segundo paquete (32) se retarda, en comparación con el primer paquete (31), en por lo menos el tiempo del símbolo de los moduladores (5, 6).

7. Sistema (1') según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que cada paquete (31, 32) comprende un campo ISSY (Sincronizador de Flujos Continuos de Entrada) que contiene por lo menos un valor que representa una referencia de tiempo, y en el que dicho campo presenta la misma longitud en cada paquete (31, 32).

5 8. Sistema (1') según la reivindicación 7, en el que los valores de la referencia de tiempo de los moduladores (5, 6) se pueden fijar a un mismo valor.

9. Sistema (1') según la reivindicación 7 u 8, que comprende un reloj de referencia (7) en comunicación de señales con dichos medios de separación (4') y con los moduladores (5, 6).

10

10. Receptor (12) para recibir señales por satélite que transportan flujos continuos de datos, pudiendo dicho receptor (12) demodular unas señales comprendidas en un flujo continuo de datos MPEG-TS (3) que comprende dos o más paquetes (31, 32) y, antes de transmitirse, se dividió en por lo menos un primer flujo continuo (3c') que puede ser transmitido, por parte de un primer modulador (5), a través de un primer transpondedor de satélite geostacionario, y uno o más segundos flujos continuos (3d') que pueden ser transmitidos, por parte de dos o más segundos moduladores (6), a través de uno o más segundos transpondedores de satélite geostacionario, distribuyéndose dichos dos o más paquetes (31, 32) entre dichos canales de transmisión (Ch n.º 1, Ch n.º 2), siendo la velocidad de transmisión de cada flujo continuo (3c', 3d') igual a la velocidad de transmisión del flujo continuo de datos (3), añadiéndose, cuando uno de los paquetes (31, 32) del flujo continuo (3) se añade a uno de los flujos continuos (3c', 3d'), un paquete nulo (NP) a cada uno de los flujos continuos (3c', 3d') restantes, y estando habilitados, en cada uno de los moduladores (5, 6), un modo de Supresión de Paquetes Nulos y un modo de Inserción de Tramas Ficticias, comprendiendo dicho receptor (12)

15

20

- por lo menos un primer demodulador (10) adaptado para recibir dicho primer flujo continuo (3c'),

25

- uno o más segundos demoduladores (11) adaptados para recibir dicho uno o más segundos flujos continuos (3d'), y

30

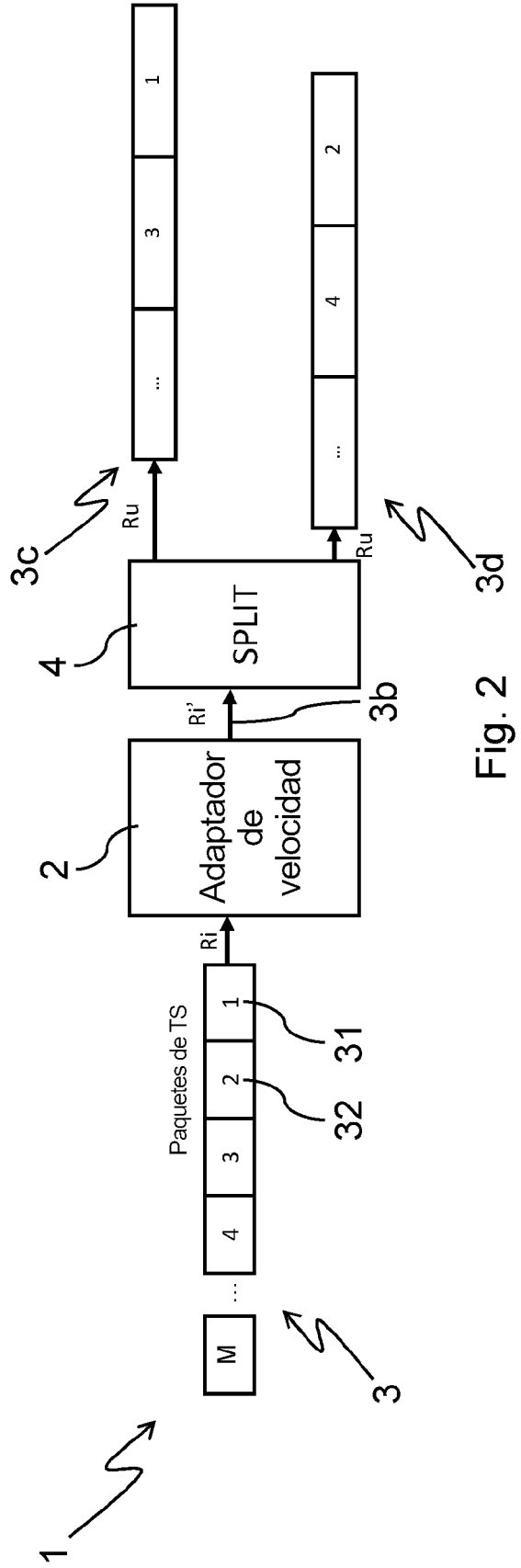
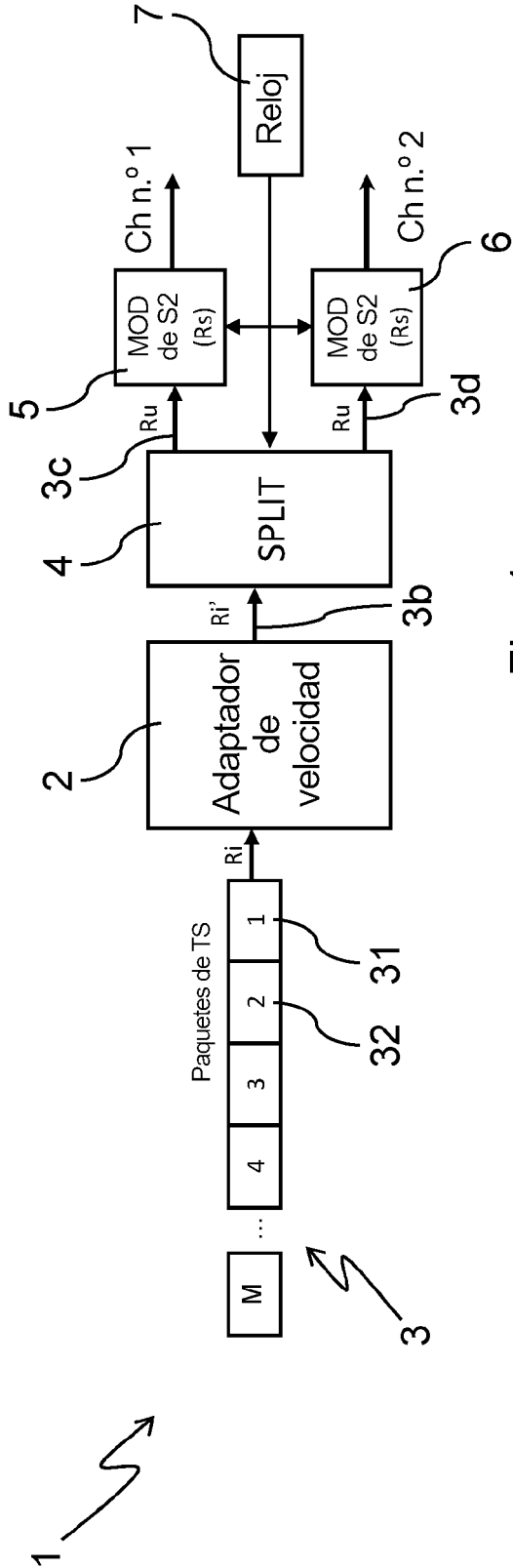
- unos medios de fusión (13) dispuestos aguas abajo del primer demodulador (10) y del segundo demodulador (11),

estando dichos medios de fusión (13) en comunicación de señales con dicho primer demodulador (10) y uno o más segundos demoduladores (11), y pudiendo dichos medios de fusión (13) dar salida, uniendo dichos paquetes (31, 32), al flujo continuo de datos (3), estando los demoduladores (10, 11) configurados para activar un modo de Reinserción de Paquetes Nulos del DVB-S2 con el fin de volver a insertar los paquetes nulos en sus posiciones originales.

35

11. Receptor (13) según la reivindicación 10, en el que los paquetes (31, 32) comprenden un campo ISSY (Sincronizador de Flujos Continuos de Entrada) que contiene por lo menos un valor a través del cual los medios de fusión (13) pueden ejecutar una operación de reordenación en el tiempo sobre dichos paquetes (31, 32).

40



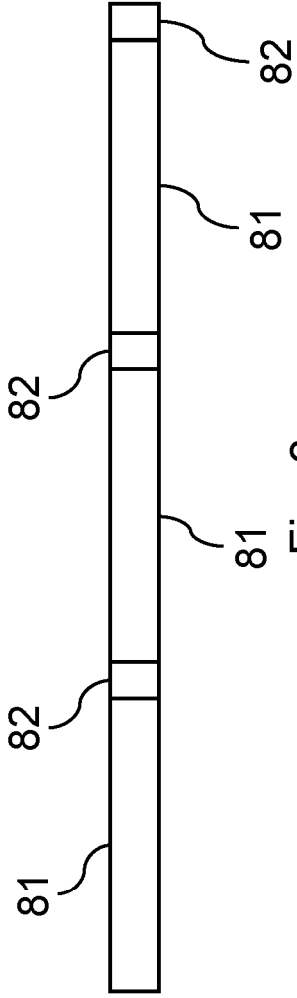


Fig. 3

12 ↗

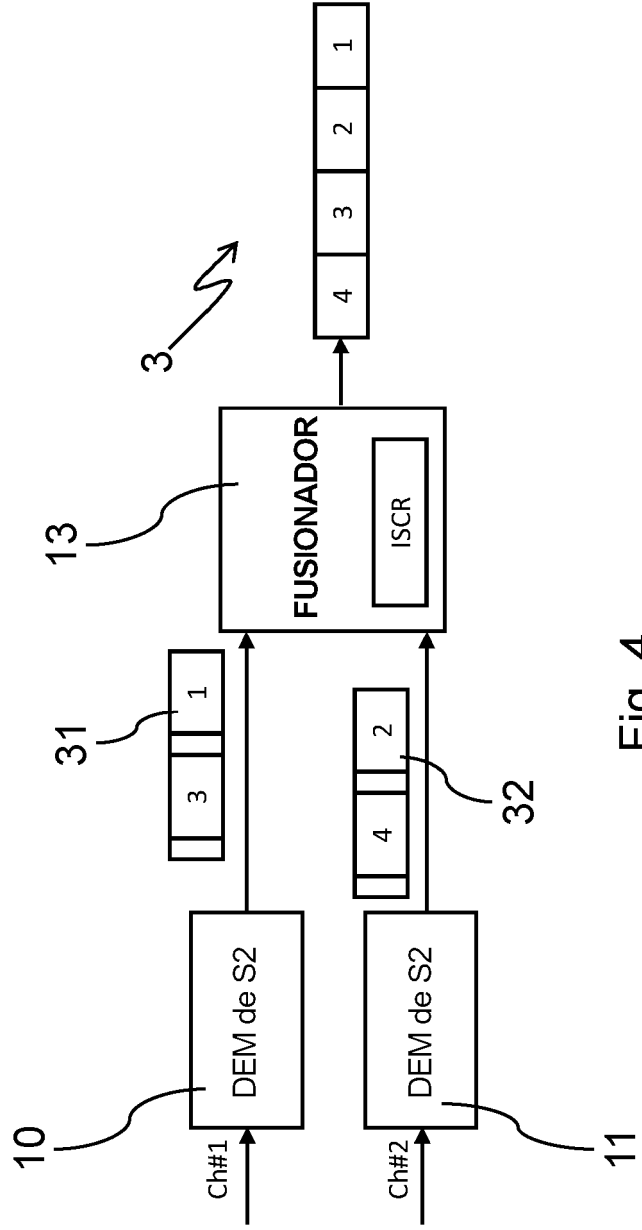


Fig. 4

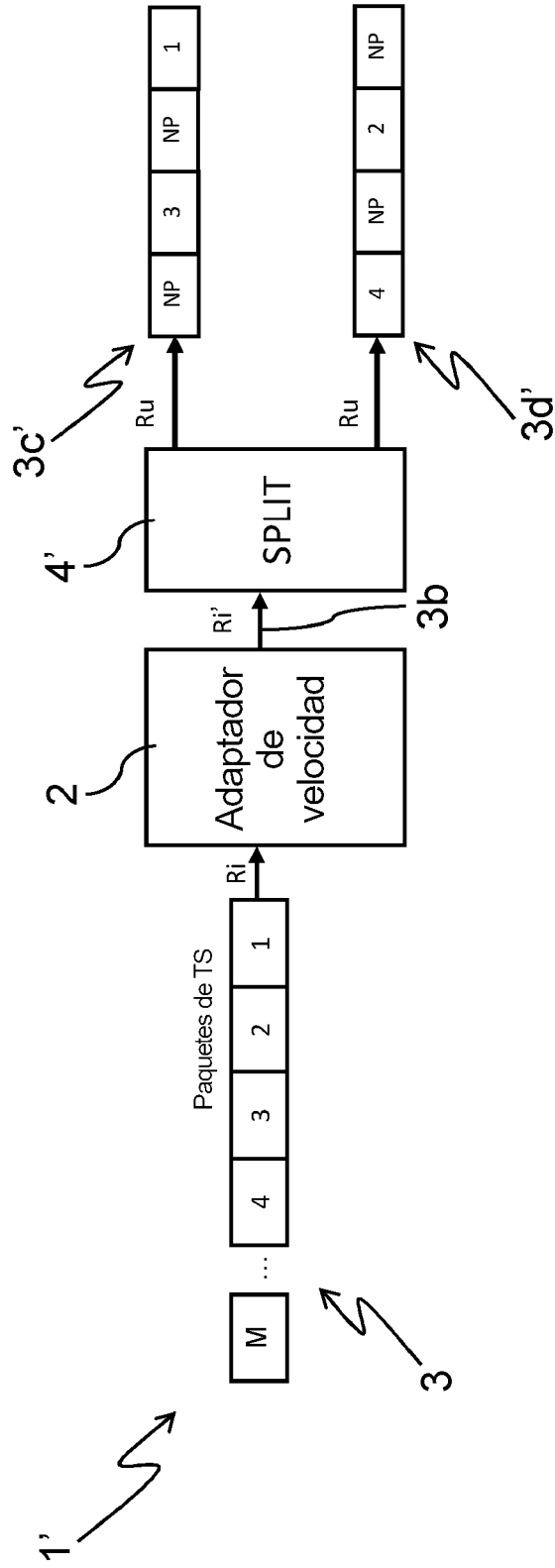


Fig. 5