

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 494**

51 Int. Cl.:

H04N 21/647 (2011.01)

H04N 21/2381 (2011.01)

H04N 21/242 (2011.01)

H04N 21/222 (2011.01)

H04N 21/236 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2012 PCT/EP2012/063569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13010872**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2012 E 12735285 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2735167**

54 Título: **Sistema de difusión de programas de vídeo**

30 Prioridad:

20.07.2011 FR 1156572

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

01.03.2019

73 Titular/es:

ENENSYS TECHNOLOGIES (100.0%)

6 Rue de la Carrière, CS 37734

35510 Cesson Sévigné, FR

72 Inventor/es:

PICHOT, BERNARD;

ROUL, LAURENT;

POULAIN, LUDOVIC y

PUTON, MATTHIEU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 494 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 de difusión de programas de vídeo

5 La presente invención concierne al ámbito de la difusión de programas de televisión digital y de modo más particular a un procedimiento de generación de un flujo conforme a la norma DVB (Digital Video Broadcast en inglés) que sea decodificable por un decodificador de primera generación, típicamente conforme a DVB-S/C/T/, y que permita igualmente la generación determinista de un flujo conforme a la norma de segunda generación DVB-T2.

Históricamente, el ETSI (European Telecommunication Standards Institute en inglés) ha propuesto una primera norma DVB-S, para la difusión de programas por satélite. Esta norma ha sido declinada en las normas DVB-C para la difusión por red cableada y DVB-T para la difusión terrestre. Estas normas se denominarán DVB de primera generación.

10 Estas normas comparten una base común. Los programas están compuestos de flujo audio y vídeo multiplexados a los cuales se han agregado informaciones de señalización en forma de tablas de señalización conocidas con el nombre de tablas SI/PSI (Service Information/Program Specific Information en inglés). El flujo multiplexado resultante es encapsulado en una capa de transporte conforme a la norma MPEG-2 TS (Transport Stream en inglés) para la difusión. Estas normas han conocido un éxito cierto y constituyen una tecnología de difusión televisiva ampliamente expandida.

15 El documento "NetProcessor 9026 Demux", 13 de marzo de 2009 (2009-03-13), páginas 1-2 describe un DVT/DVB-H transport stream demultiplexer.

20 Actualmente, se ha desarrollado una nueva generación de estas normas. En particular, la difusión terrestre está normalizada en forma de una norma DVB-T2. Esta nueva norma permite agregar en el seno de un mismo flujo varios canales de capa física denominados PLP (Physical Layer Pipe en inglés). Cada uno de estos canales de capa física está constituido de un multiplex de programas en un flujo de transporte de tipo MPEG-2 TS (Moving Picture Experts Group 2 Transport Stream) que dispone de sus propios parámetros de modulación. Estos canales son ensamblados en el seno de un flujo denominado flujo T2-MI (Modulator Interface). El flujo T2-MI es a su vez encapsulado en una nueva capa de tipo MPTS (Multiple Program Transport Stream). El flujo T2-MI comprende paquetes de datos T2-MI tales como paquetes de sincronización T2-MI timestamp, paquetes de señalización de los cuales el paquete denominado L1 corriente, que da informaciones sobre la estructura del flujo T2-MI y paquetes denominados tramas de bandas base (Baseband Frame en inglés) que contienen los datos de los flujos MPEG-2 TS de los diferentes canales. Los paquetes T2-MI están organizados en tramas T2-MI, cada trama contiene un paquete T2-MI timestamp, un paquete T2-MI L1 corriente y paquetes de tramas de bandas base.

30 Los flujos T2-MI son finamente sincronizados con la ayuda de paquetes T2-MI timestamp de modo que permitan una difusión en el seno de una placa mono frecuencia SFN (Single Frequency Network en inglés). Estas placas están constituidas de una pluralidad de emisores que difunden la misma señal radio DVB-T2 en la misma frecuencia. Este modo de difusión solo es posible si los emisores están finamente sincronizados y las señales radio DVB-T2 emitidas son de bits idénticos, so pena de generar interferencias en las zonas cubiertas por las emisiones de al menos dos emisores.

35 La adopción de la norma de difusión terrestre de segunda generación no puede hacerse por un cambio y debe cohabitar con una difusión en paralelo de los mismos programas según las normas de primera generación. Si se toma el ejemplo de un operador que difunde un conjunto de programas por satélite según la norma DVB-S y que desee adoptar igualmente una difusión terrestre de los mismos programas según la norma DVB-T2, es necesario actualmente difundir al menos dos flujos, un primer multiplex MPEG-2 TS clásico que contiene los programas con destino a hogares dotados con un decodificador satélite clásico según la norma DVB-S y un segundo multiplex que comprende paquetes T2-MI encapsulados en una capa de tipo MPEG-2 TS con destino a diversos emisores DVB-T2. Se encuentra entonces una duplicación de los programas mientras que la banda pasante satélite es cara. Esos sobrecostos son un freno al desarrollo de la segunda generación de norma DVB-T2.

45 La invención pretende resolver los problemas precedentes por un procedimiento de generación de un flujo que contenga un multiplex de acuerdo con la norma DVB de primera generación. Este flujo contiene igualmente paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma DVB-T2. Los paquetes de sincronización y los paquetes de señalización de acuerdo con la norma DVB-T2 están comprendidos en partes denominadas secciones privadas, insertadas en el flujo que contiene un multiplex de acuerdo con la norma DVB de primera generación, no decodificadas o no tratadas, por un decodificador de acuerdo con la norma DVB. Las secciones privadas están comprendidas en paquetes que son añadidos al flujo que contiene el multiplex de acuerdo con la norma DVB de primera generación o están comprendidas en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

55 Un equipo según la invención será por el contrario capaz de construir el flujo T2-MI a nivel de un emisor DVB-T2 que contenga al menos un subconjunto de los programas difundidos. Esta construcción del flujo T2-MI es hecha según la invención de manera determinista y síncrona que permite una difusión terrestre SFN de los flujos así construidos a nivel de cada emisor DVB-T2. Asimismo, la invención permite proceder a la regionalización de flujo. El experto en la materia comprenderá que esta aplicación se aplica también en el marco de una difusión MFN (Multiple Frequency Network en inglés).

La invención concierne a un procedimiento de generación de un flujo, denominado flujo derivado, a partir de un flujo de origen, siendo el flujo de origen un flujo de transporte que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB, caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas siguientes de.

5 - obtención de un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprende el múltiplex de programas y al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación,

10 - generación del flujo derivado insertando en el flujo de origen informaciones representativas de los paquetes de sincronización y los paquetes de señalización, siendo insertadas las informaciones representativas en partes de flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, siendo insertadas las informaciones representativas en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación y los paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado reemplazan a los paquetes de relleno comprendidos en el flujo de origen.

15 La invención concierne también a un dispositivo de generación de un flujo, denominado flujo derivado, a partir de un flujo denominado de origen, siendo el citado flujo de origen un flujo de transporte que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB, caracterizado por que el dispositivo comprende:

20 - medios de obtención de un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprende el múltiplex de programas y al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación,

25 - medios de generación del flujo derivado insertando en el flujo de origen informaciones representativas de los paquetes de sincronización y los paquetes de señalización, siendo insertadas las informaciones representativas en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, siendo insertadas las informaciones representativas en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación y los paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado reemplazan a los paquetes de relleno comprendidos en el flujo de origen.

30 Así, no es necesario difundir al menos dos flujos, un primer múltiplex MPEG-2 TS clásico que contiene los programas con destino a hogares dotados de un decodificador satélite clásico según la norma DVB-S de primera generación y un segundo múltiplex que comprende paquetes T2-MI encapsulados en una capa de tipo MPEG-2 TS con destino a diversos emisores DVB-T2. Se ahorra así la banda pasante satélite.

Según un modo particular de realización de la invención, las informaciones insertadas son insertadas por adición de paquetes en una posición determinada en el flujo de origen y el procedimiento comprende además las etapas de:

35 - inserción de valores de marcadores temporales comprendidos en el flujo de origen en las partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, siendo insertados los marcadores temporales en paquetes añadidos al flujo de origen,

- actualización en el flujo derivado de los valores de los marcadores temporales de manera que se tenga en cuenta la adición de los paquetes.

40 Así, todas las informaciones necesarias para una reconstrucción de un flujo de acuerdo con la norma de segunda generación están comprendida en el flujo derivado.

Según un modo particular de realización de la invención, se adapta el caudal por inserción de paquetes de relleno cuyo identificador de programa es diferente del programa puesto a cero.

45 Así, todas las informaciones necesarias para una reconstrucción de un flujo de acuerdo con la norma de segunda generación están comprendidas en el flujo derivado. Reemplazando paquetes de relleno del flujo de origen por paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación no es perturbado por las informaciones necesarias para una reconstrucción de un flujo de acuerdo con la norma de segunda generación.

50 Además, siendo el número de paquetes comprendidos en el flujo derivado idéntico el número de paquetes comprendidos en el flujo de origen, no es necesario modificar el marcado temporal del flujo de origen.

Según un modo particular de realización de la invención, cada paquete que tiene un identificador de programa no referenciado comprende además una información que identifica la posición de un paquete del flujo de origen comprendido en el flujo derivado.

Así pues, la presente invención está adaptada a los sistemas en los cuales la posición de las informaciones de sincronización en el flujo es importante. No teniendo en general los paquetes de relleno una posición predefinida en un flujo, es posible indicar la posición en el flujo en la cual deberían encontrarse las informaciones de sincronización.

5 Según un modo particular de realización de la invención, el identificador de programa no referenciado en la tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación es diferente del valor 1FFF en hexadecimal.

10 La invención concierne igualmente a un procedimiento de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo denominado derivado, que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB e informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación, caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas de.

- extracción de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación comprendidos en el flujo derivado,

15 - lectura de valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado no desconfiadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación,

- actualización de los valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado decodificables por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación con los valores leídos,

20 - generación del flujo de acuerdo con la norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado, cuyos valores de marcadores han sido actualizados y de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación.

25 La invención concierne también a un dispositivo de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo denominad derivado, que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con una norma DVB y de las informaciones representativas al menos de los paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación, caracterizado por que el dispositivo comprende.

- medios de extracción de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación comprendidos en el flujo derivado,

- medios de lectura de valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación,

30 - medios de actualización de los valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado decodificables por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación con los valores leídos,

- medios de generación del flujo de acuerdo con la norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado cuyos valores de marcadores han sido actualizados, y de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación.

35 Así pues, no es necesario transferir por intermedio de un satélite un segundo múltiplex que comprenda paquetes T2-MI encapsulados en una capa de tipo MPEG-2 TS con destino a diversos emisores DVB-T2. Es posible generar el flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo derivado.

40 Según un modo particular de la invención, las partes del flujo de origen no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación son paquetes que tienen un identificador de programas no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

Según un modo particular de realización de la invención, al menos un paquete que tiene un identificador de programa no referenciado comprende además una información que identifica la posición de un paquete comprendido en el flujo derivado.

45 De esta manera, la presente invención está adaptada a los sistemas en los cuales la posición de las informaciones de sincronización en un flujo es importante. No teniendo en general los paquetes de relleno una posición predefinida en un flujo, es posible indicar la posición en el flujo en la cual deberían encontrarse las informaciones de sincronización.

50 Las características de la invención anteriormente mencionadas, así como otras aparecerán de modo más claro en la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, siendo hecha la citada descripción en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

la Fig. 1 ilustra la arquitectura de un sistema de difusión por satélite según la norma DVB-S;

la Fig. 2 ilustra la arquitectura de un sistema de difusión terrestre según la norma DVB-T2,

la Fig. 3 ilustra la arquitectura de un ejemplo de realización de un sistema de difusión según la invención,

la Fig. 4 representa un dispositivo de generación de un flujo derivado;

5 la Fig. 5 representa un dispositivo de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo denominado derivado;

la Fig. 6 ilustra el procedimiento de generación del flujo derivado según un primer ejemplo de realización de la presente invención,

la Fig. 7 ilustra el procedimiento de generación de un flujo derivado según un segundo ejemplo de realización de la presente invención,

10 la Fig. 8 ilustra el procedimiento de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado según el primer ejemplo de realización de la presente invención,

la Fig. 9 ilustra el procedimiento de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado según el segundo ejemplo de realización de la presente invención.

15 La invención se describe de modo más preciso en el marco de un ejemplo de realización basado en la norma de difusión de primera generación DVB-S, pero el experto en la técnica comprende que la misma puede aplicarse a cualquier norma DVB de primera generación de las cuales, por ejemplo, DVB-C, DVB-T u otra. En efecto, estas normas de primera generación son parecidas y utilizan un formato de flujo idéntico.

20 La Fig. 1 ilustra la arquitectura de un sistema de difusión por satélite según la norma DVB-S o DVB-S2. Aguas arriba, un conjunto de codificadores audio/vídeo 1.1 realiza la compresión de los programas. Estos programas son entonces multiplexados por un multiplexor 1.2 que genera un múltiplex en el formato MPTS (Multi-Program Transport Stream en inglés) MPEG-2. Este múltiplex es entonces enviado a un modulador DVB-S o DVB-S2 1.3. La señal así modulada es emitida en dirección a un satélite 1.4 que la difunde hacia un demodulador DVB-S/S2 1.5 en el domicilio del usuario.

25 La Fig. 2 ilustra la arquitectura de un sistema de difusión terrestre según la norma DVB-T2. Se encuentran ciertos elementos de la arquitectura precedente. En particular, se encuentra la pluralidad de codificadores 2.1, el multiplexor 2.2, un modulador DVB-S/S2 2.3 para emitir la señal hacia el satélite 2.4. Por el contrario, el formato del flujo emitido es diferente. En efecto, el múltiplex construido por el multiplexor 2.2 es enviado a una pasarela T2 2.5 (T2 gateway en inglés) encargada de encapsular el múltiplex en un flujo T2-MI a su vez encapsulado en un flujo MPTS. Este mecanismo está descrito en el documento « Digital Video Broadcasting (DVB); Modulator Interface (T2-MI) for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) » indicado por « DVB Document A136r2 ». El flujo T2-MI encapsulado en un flujo MPTS es emitido hacia el satélite y difundido hacia los emisores DVB-T2. Estos emisores comprenden un modulador DVB-T2 2.6 para una emisión terrestre por el emisor 2.7.

30 El flujo T2-MI encapsulado en un flujo MPTS es difundido por el satélite a un conjunto de emisores 2.7 para una emisión a una o varias regiones y el conjunto de los moduladores de una misma región o de modo más preciso de la misma placa SFN transmiten la señal modulada en una misma frecuencia. Así pues es primordial que los diferentes moduladores 2.6 de cada emisor 2.7 de una misma región estén finamente sincronizados para que la emisión SFN por los diferentes emisores 2.7 transcurra sin problema. A tal efecto, el flujo T2-MI dispone de informaciones específicas y particularmente de informaciones de sincronización particular, típicamente el paquete T2-MI denominado DVB-T2 timestamp, que implementa un marcado temporal que permite esta sincronización fina de los moduladores DVB-T2. Esta sincronización se basa en el hecho de que etiquetas temporales, los paquetes DVB-T2 timestamp, son generadas en un punto único en la pasarela T2 2.5 aguas arriba de la difusión.

35 Un operador que difunde un conjunto de programas según la norma DVB-S/S2 de primera generación y que desee adoptar un modo de difusión DVB-T2 se ve obligado a duplicar la emisión hacia el satélite de sus programas. Se hace una primera emisión de un flujo DVB-S con destino a usuarios. Se hace una segunda emisión en el formato T2-MI encapsulado MPTS con destino a moduladores DVB-T2. Estos dos flujos son incompatibles. En efecto, un flujo T2-MI no puede ser decodificado por los decodificadores DVB-S/S2 desplegados en los hogares de los usuarios. A la inversa, el flujo DVB-S/S2 no puede ser utilizado por los moduladores DVB-T2.

40 Una primera idea de solución sería desplegar una pasarela T2 tal como la pasarela 2.5 aguas arriba de los moduladores DVB-T2 2.6. Se recibiría entonces el flujo DVB-S difundido por el satélite para los usuarios y se utilizaría la pasarela T2 para encapsular este flujo en el formato T2-MI requerido por los moduladores DVB-T2. Esta solución no es funcional, porque el proceso de generación del flujo T2-MI a partir de un flujo TS clásico no es determinista. Los flujos generados no son de bits idénticos y no pueden ser sincronizados de modo fino.

45 La invención se basa en la generación del flujo T2-MI aguas arriba de la difusión hacia los emisores DVB-T2. Una vez generado el flujo T2-MI, se insertan en el flujo MPTS clásicos paquetes específicos T2-MI tales como los paquetes de marcado temporal DVB-T2 timestamp y los paquetes de señalización L1 corriente. Es igualmente necesario insertar

- un modo temporal de acuerdo con el mecanismo ISCR (Input Stream Clock Reference en inglés) de los paquetes. El campo ISCR transporta los valores de un contador de 22 bits sintonizado a la frecuencia de modulación, que un receptor DVB T2 puede utilizar para regenerar el caudal exacto del flujo recibido. El campo ISCR es uno de los campos de ISSY (Input Stream SYNchronization en inglés). Los parámetros comprendidos en el campo ISSY son utilizados para la generación de flujo T2 MI con varios canales y cuando está activada la supresión de paquetes puestos a cero. Los campos que componen el ISSY y en particular el ISCR, son insertados en el encabezado de las tramas de bandas base. De modo más preciso, la hora de llegada de todos los paquetes al equipo que generan el flujo T2-MI es marcada por el este contador, y el campo ISCR es la hora de llegada del primer paquete TS completo en la trama de banda base.
- Según el primer ejemplo de realización de la presente invención, se insertan en el flujo MPTS de origen partes, denominadas secciones privadas, no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación. Las secciones privadas comprenden informaciones representativas de paquetes T2-MI tales como los paquetes de sincronización DVB-T2 timestamp y los paquetes de señalización L1 corriente. Nuevos paquetes que comprenden las secciones privadas son añadidos al flujo MPTS de origen.
- Los nuevos paquetes insertados en el flujo MPTS de origen tienen por efecto modificar su caudal. En consecuencia, el marcado temporal de los diferentes programas o mecanismo PCR (Program Clock Reference en inglés) ya no es válido. Se recuerda que este mecanismo consiste en introducir de manera regular una etiqueta temporal en los paquetes del programa para permitir la sincronización de su difusión. Según el primer ejemplo de realización de la presente invención, es necesario por tanto un último tratamiento.
- Se recuperan en el flujo MPTS de origen los valores de los marcadores temporales PCR y se les inserta en secciones privada en el sentido del formato MPTS. Los valores de los marcadores temporales PCR de origen son actualizados en los paquetes para adaptarse a nuevo caudal del flujo. Debido a esto, el flujo resultante, denominado flujo derivado puede ser difundido directamente a los usuarios DVB-S/S2. En efecto, los decodificadores DVB-S/S2 ignoran tales secciones privadas y están en condiciones de decodificar el flujo resultante como si se tratase de un flujo MPTS clásico.
- Según el segundo ejemplo de realización de la presente invención, en el flujo MPTS de origen se insertan partes, denominadas secciones privadas, no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación. Las secciones privadas comprenden informaciones representativas de paquetes T2-MI tales como los paquetes de sincronización DVB-T2 timestamp y los paquetes de señalización L1 corriente. Los paquetes que comprenden las secciones privadas rempazan a los paquetes de relleno comprendidos en el flujo MPTS de origen.
- Los paquetes de relleno son denominados también paquetes de programa nulo. Los mismos tienen por ejemplo un identificador igual a 1FFF.
- Las diferentes operaciones efectuadas según el primer ejemplo de realización en los marcadores temporales PCR no tienen necesidad de ser efectuadas, no siendo modificado el caudal del flujo MPTS en el segundo ejemplo de realización de la presente invención.
- El flujo resultante, denominado flujo derivado, puede ser difundido directamente a los decodificadores DVB-S/S2 que ignoran los paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en la tabla de asociación de programa.
- El flujo derivado es recibido por cada emisor DVB-T2 y permite a un equipo específico generar un flujo T2-MI encapsulado MPTS. Este proceso de generación es determinista y siendo las informaciones temporales de sincronización las generadas aguas arriba de la difusión, las mismas son idénticas en todos los emisores DVB-T2 y es posible difundir los flujos así reconstruidos a nivel de cada emisor DVB-T2 según el esquema de emisión SFN.
- Se denomina flujo de origen, el flujo multiplexado encapsulado MPTS que es generado por el multiplexor 3.2. Se denomina flujo derivado, el flujo generado por la pasarela T2 DTH según la invención que es derivado del flujo MPTS de origen por inserción de informaciones representativas de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización en partes del flujo de origen no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.
- El flujo derivado tiene el mismo formato que el flujo de origen, pero contiene además, secciones privadas que contienen informaciones representativas de paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización.
- Los flujos de origen y derivado son por tanto de acuerdo con la misma norma DVB de primera generación.
- La Fig. 3 ilustra la arquitectura de un ejemplo de realización de un sistema de difusión según la invención. Se encuentran los elementos comunes a las arquitecturas ya descritas, el conjunto de decodificadores 3.1 y el multiplexor 3.2 para generar el flujo multiplexado MPTS denominado de origen a la salida del multiplexor 3.2. El flujo MPTS de origen es tratado entonces por una pasarela T2 modificada 3.8 según la presente invención que se denomina pasarela T2 DTH (Direct To Home en inglés). Esta pasarela T2 DTH es la que está encargada de generar el flujo MPTS en el cual son insertadas las informaciones T2-MI según la invención. Esta generación es detallada más adelante. El flujo MPTS derivado es emitido entonces por un modulador DVB-S/S2 hacia el satélite 3.4 para una difusión. Esta difusión se hace

por una parte con destino a usuarios que disponen de una recepción satélite clásica 3.5, un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación. Estos usuarios disponen de un decodificador satélite clásico que puede decodificar el flujo recibido y no acceden a los paquetes de sincronización y a los paquetes de señalización.

5 El conjunto difundido es por lo tanto recibido por los usuarios de satélites que disponen de un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación de manera transparente como si se tratase de un flujo MPTS clásico de acuerdo con la arquitectura de la Fig. 1.

10 El mismo flujo MPTS derivado es igualmente difundido hacia equipos 3.9 según la invención denominados generadores T2 DTH (DTH-T2 Edge en inglés). Cada generador T2 DTH genera un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado recibido que es transferido a un modulador DVB-T2 clásico 3.6. La salida del modulador DVB-T2 está conectada a un emisor DVB-T2 3.7.

15 La invención permite utilizar el mismo flujo para una decodificación clásica por usuarios y una emisión en DVB-T2 por los emisores está situada por una parte en la pasarela T2 DTH 3.8 que permite generar el flujo derivado según la invención y en el generador T2 DTH 3.9 que permite construir el flujo T2-MI a partir del flujo derivado. La invención funcionaría de la misma manera si la difusión por satélite fuera reemplazada por una difusión por cable, terrestre o IP (Internet Protocol en inglés). La misma ofrece la ventaja de que un mismo flujo puede ser utilizado por una difusión DVB de primera generación y por una difusión DVB-T2.

La Fig. 4 representa un dispositivo de generación de un flujo derivado.

20 El dispositivo de generación de un flujo derivado o pasarela T2 DTH 3.8 comprende un bus de comunicación 4.6 al cual están conectados un procesador 4.1, una memoria no volátil 4.3, una memoria viva 4.2, una interfaz de comunicación 4.4 con el multiplexor 3.2 y un interfaz de comunicación con el modulador 3.3.

La memoria no volátil 4.3 memoriza los módulos de software que ponen en práctica la invención, así como los datos que permiten poner en práctica los algoritmos que se describirán en lo que sigue en referencia a las Figs. 6 y/o 7.

De manera más general, los programas según la presente invención son memorizados en un medio de almacenamiento. Este medio de almacenamiento es legible por el microprocesador 4.1.

25 Durante la puesta en tensión de la pasarela T2 DTH 3.8, los módulos de software según la presente invención son transferidos a la memoria viva 4.2 que contiene entonces el código ejecutable de la invención así como los datos necesarios para la puesta en práctica de la invención.

Por intermedio de la interfaz 4.4, la pasarela T2 DTH 3.8 recibe el flujo de origen del multiplexor 3.2.

Por intermedio de la interfaz 4.5, la pasarela T2 DTH 3.8 transfiere el flujo derivado hacia el modulador 3.3.

30 Todas o parte de las etapas de los algoritmos descritos en lo que sigue en relación con las Figs. 6 y/o 7 pueden ser implementadas por software ejecutando las etapas por un dispositivo programable tal como un microprocesador, un DSP (Digital Signal Procesor), o un microcontrolador o implementado en un componente tal como un FPGA (Field-Programmable Gate Array) o un ASIC (Application-Specific Integrated Circuit).

35 En otras palabras, la pasarela T2 DTH 3.8 comprende circuitería que permite a la pasarela T2 DTH 3.8 ejecutar las etapas del algoritmo de las Figs. 6 y/o 7.

La Fig. 5 representa un dispositivo de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo denominado derivado.

40 El dispositivo de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación o generador T2 DTH 3.9 comprende un bus de comunicación 5.6 al cual están conectados un procesador 5.1, una memoria no volátil 5.3, una memoria viva 5.2, una interfaz de recepción de señales de satélites 5.4 y una interfaz de comunicación con el modulador 3.6.

La memoria no volátil 5.3 memoriza los módulos de software que ponen en práctica la invención, así como los datos que permiten poner en práctica algoritmos que serán descritos en lo que sigue en referencia a las Figs. 8 y/o 9.

45 De manera más general, los programas según la presente invención son memorizados en un medio de almacenamiento. Este medio de almacenamiento es legible por el microprocesador 5.1.

Durante la puesta en tensión del generador T2 DTH 3.9, los módulos de software según la presente invención son transferidos a la memoria viva 5.2 que contienen entonces el código ejecutable de la invención así como los datos necesarios para la puesta en práctica de la invención.

50 Por intermedio del interfaz 5.4, el generador T2 DTH 3.9 recibe el flujo derivado, modulado y difundido por el satélite 3.4.

Por intermedio de la interfaz 5.5, el generador T2 DTH 3.9 transfiere el flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación hacia el modulador 3.6.

5 Todas o parte de las etapas de los algoritmos descritos en lo que sigue en relación con las Figs. 8 y/o 9 pueden ser implementadas por el software ejecutando las etapas por un dispositivo programable tal como un microprocesador, un DSP (Digital Signal Processor), o un microcontrolador o implementado en un componente tal como un FPGA (Field-Programmable Gate Array) o un ASIC (Application-Specific Integrated Circuit).

En otras palabras, la pasarela T2 DTH 3.8 comprende circuitería que permite al generador T2 DTH 3.9 de ejecutar las etapas de los algoritmos de las Figs. 8 y/o 9.

10 La Fig. 6 ilustra el procedimiento de generación del flujo derivado según un primer ejemplo de realización de la presente invención.

15 Este procedimiento es implementado por una pasarela T2 DTH 3.8. Ciertas etapas del procedimiento son idénticas a las etapas efectuadas por una pasarela T2 clásica tal como la pasarela T2 2.5 de la Fig. 2. Este equipo se sitúa a nivel de la cabeza de red. El mismo recibe un flujo MPTS de origen que proviene del multiplexor 3.2. La pasarela T2 DTH 3.8 obtiene un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprende el multiplexado de programas comprendidos en el flujo MPTS de origen e insertados en el flujo MPTS de origen al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de la segunda generación.

La pasarela T2 DTH 3.8 genera un flujo derivado insertando en el flujo de origen los paquetes de sincronización y los paquetes de señalización en partes del flujo de origen no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

20 Esta inserción es transparente para un decodificador estándar y de acuerdo con la norma DVB de primera generación. Este flujo T2-MI puede contener varios canales de capa física si es necesario. La pasarela T2 DTH 3.8 utiliza un reloj temporal de referencia, por ejemplo la señal PPS a 10 MHz que proviene de un flujo satélite, pero puede convenir cualquier otro reloj compartido suficientemente preciso. Los parámetros de entrada son los parámetros de modulación del flujo T2-MI, estos son típicamente los mismos parámetros que los utilizados en una pasarela T2 clásica.

25 La primer etapa 6.1 consiste en generar el reloj de trama T2 o en otras palabras en obtener un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprenda el multiplexado de programas y al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación. Este reloj determina la duración de la trama T2. A cada pulso de este reloj, la pasarela T2 DTH inserta en el flujo de entrada los paquetes T2-MI DVB-T2 timestamp, etapa 6.2, y T2-MI L1 corriente, etapa 6.3. Estos paquetes son insertados o encapsulados ventajosamente en una sección privada (private data en inglés) de acuerdo con las normas ETSI 300 468 y 13 818-1. La sección privada es insertada en el flujo de origen. Puede ser utilizado cualquier otro medio para insertar los paquetes en el flujo de una manera que no perjudique a la decodificación por un decodificador estándar. La estructura de la sección privada puede ser, por ejemplo, la siguiente: un campo « Table_id » igual a 0x80, un campo « private_section_lenght » igual a la longitud total del paquete T2-MI DVB-T2 timestamp incluyendo el código corrector y el encabezado y un campo « private_data_byte » que contiene la totalidad del paquete T2-MI DVB-T2 timestamp.

35 Para el paquete T2-MI L1 corriente, la sección privada contiene por ejemplo los campos siguientes: un campo « Table_id » igual a 0x81, un campo « private_section_lenght » igual a la longitud total del paquete T2-MI L1 corriente incluyendo el código corrector y el encabezado y un campo « private_data_byte » que contiene la totalidad del paquete T2-MI L1 corriente. Este paquete es el que contiene la señalización sobre los programas contenidos en el flujo así como los diferentes canales de capa física PLP contenidos en el flujo T2-MI.

40 Durante la etapa 6.4, se inserta de la misma manera en el flujo, de modo más preciso en secciones privadas que se insertan en el flujo de origen, uno o varios paquetes que contienen el conjunto de los valores de PCR de los paquetes del flujo de origen. Se denomina flujo de origen el flujo multiplexado recibido en la entrada de la pasarela T2 DTH. En efecto, para seguir estando de acuerdo con la norma ETR 290, es necesario actualizar los valores de PCR contenidos en los paquetes TS del flujo de entrada o de origen para adaptarlos a la modificación de caudal debida a la inserción de todos estos datos suplementarios en el flujo de origen. Cuando se quiere encontrar este flujo de entrada, se pueden restaurar estos valores iniciales de los PCR con la ayuda de estos paquetes que los contienen que se insertan en las secciones privadas insertadas en el flujo de origen. Para cada trama T2-MI, se inserta el conjunto de los valores de PCR de los paquetes de la trama, es decir el conjunto de los PCR de los paquetes entre dos pulsos del reloj de la trama T2.

50 Para el paquete que contiene los PCR, la sección privada contiene por ejemplo los campos siguientes: un campo « Table_id » igual a 0x82, un campo « private_section_lenght » igual a la longitud total del campo « private_data-byte » y un campo « private_data_byte » que tiene la estructura siguiente:

Nb_services. 8 bits

Para i de 1 a Nb_services

{

Service_id. 16 bits

5 Nb_PCR: 8 bits

Para j de 1 a Nb_PCR

{

reservados: 6 bits

PCR: 42 bits

10 }.

Durante la etapa 6.5, ventajosamente, el conjunto de los paquetes TS en entrada de la pasarela T2 DTH es marcado temporalmente en interno. Este marcado está basado en la frecuencia del modulador y es realizado con la ayuda de un contador en 22 bits. Este marcado es idéntico al hecho por una pasarela T2 y corresponde al mecanismo ISCR (Input Stream Clock Reference en inglés) tal como se define en la norma ETSI 302 755 « Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) ». El último valor que precede a la inserción de un paquete de informaciones de reconstrucción del flujo T2-MI es salvaguardado y transmitido en un paquete TS. Asimismo, es posible añadir en estos paquetes informaciones sobre el tamaño de la memoria requerido (BUFS) para la decodificación del flujo recibido. Opcionalmente, se pueden añadir informaciones privadas. Estas informaciones privadas podrán definir el contenido de los flujos TS en términos de programas de los diferentes canales.

Durante la etapa 6.6, se efectúa una actualización de los PCR de los paquetes TS. A fin de generar un flujo de acuerdo con la norma ETR 290, se actualizan los PCR de los diferentes servicios audio y vídeo. Esta actualización está destinada a tener en cuenta la diferencia de caudal entre el flujo derivado y el flujo de origen.

Opcionalmente, se puede efectuar una adaptación de caudal durante una etapa 6.7. Esta adaptación es hecha entonces por inserción de secciones de relleno. Normalmente, las secciones de relleno están caracterizadas por un identificador de programa PID no referenciado en una tabla de asociación de acuerdo con la norma DVB de primera generación. En este caso, se elige ventajosamente un identificador diferente. Esto permite hacer la diferencia entre secciones de relleno presentes en el flujo de origen y las que son añadidas opcionalmente durante esta etapa. En efecto, para la validez de los PCR cuando se reconstruye el flujo de origen, hay que suprimir únicamente el relleno adicional añadido durante esta etapa y no el relleno opcionalmente presente en el flujo de origen.

Se ha reconstruido así un flujo derivado del flujo de origen, complementado con secciones privadas que contienen las informaciones relativas a este mismo flujo tal como si estuviera encapsulado en el formato T2-MI. El flujo contiene los mismos programas multiplexados que el flujo de origen y sigue siendo perfectamente decodificable por un decodificador de satélite clásico debido a la actualización de los PCR.

La Fig. 7 ilustra el procedimiento de generación de flujo derivado según un segundo ejemplo de realización de la presente invención.

Este procedimiento es implementado por la pasarela T2-DTH 3.8. La pasarela T2 DTH 3.8 recibe un flujo MPTS de origen que proviene del multiplexor 3.2.

En la etapa 7.1, la pasarela T2 DTH 3.8 obtiene un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprende el múltiplex de programas comprendidos en el flujo MPTS de origen. La pasarela T2 DTH 3.8 obtiene un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación generando a partir del flujo de origen un flujo T2-MI o recibe un flujo T2-MI que comprende al menos paquetes timestamp y paquetes L1. La pasarela T2 DTH 3.8 utiliza los paquetes timestamp y los paquetes L1 del flujo T2-MI recibido para generar el reloj de trama T2. El flujo T2-MI es a su vez encapsulado en una nueva capa de tipo MPTS (Multiple Program Transport Stream). El flujo T2-MI comprende paquetes de datos T2-MI tales como paquetes de sincronización T2-MI timestamp, paquetes de señalización cuyo paquete denominado L1 corriente que da informaciones sobre la estructura del flujo T2-MI y paquetes denominados tramas de bandas base (Baseband Frame en inglés) que contienen los datos de los flujos MPEG-2 TS de los diferentes canales. Los paquetes T2-MI están organizados en trama T2-MI, cada trama contiene un paquete T2-MI timestamp, un paquete T2-MI L1 corriente y paquetes de tramas de banda base.

La pasarela T2 DTH 3.8 genera un reloj de trama T2 a partir de paquetes de sincronización T2-MI timestamp. Este reloj determina la duración de la trama T2.

5 En la etapa siguiente 7.2 la pasarela T2 DTH 3.8 identifica, para cada trama T2 el paquete del flujo de origen que corresponde al inicio de una trama T2 e inserta en lugar de un paquete de relleno del flujo de origen, por ejemplo el primer paquete de relleno siguiente al paquete identificado, un paquete que comprende informaciones representativas de paquete T2-MI DVB-T2 timestamp así como una información que permite la determinación de la posición del paquete identificado en el flujo. Cada paquete identificado corresponde al inicio de una trama T2.

En la etapa siguiente 7.3 la pasarela T2 DTH 3.8 inserta para cada pulso de reloj T2 en el lugar de un paquete de relleno del flujo de origen, por ejemplo el segundo paquete de relleno siguiente al paquete identificado, un paquete que comprende informaciones representativas del paquete T2-MI L1 corriente.

10 Hay que señalar aquí que en variante, la información que permite la determinación de la posición del paquete identificado en el flujo correspondiente a un inicio de trama T2, puede estar también comprendida en el paquete que comprende informaciones representativas del paquete T2-MI L1 corriente o solo estar comprendida en el paquete que comprende informaciones representativas del paquete T2-MI L1 corriente o estar comprendida en otro paquete de relleno del flujo de origen.

15 Las informaciones representativas del paquete T2-MI DVB-T2 timestamp y del paquete T2-MI L1 corriente son insertadas o encapsuladas ventajosamente en una sección privada (private data en inglés) de acuerdo con las normas ETSI 300 468 y 13 818-1.

De modo más particular, el identificador de los paquetes de relleno es igual a 1FFF en hexadecimal, el identificador de trama de los paquetes de relleno es remplazado por un identificador de programa diferente no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

20 Los paquetes que reemplazan a los paquetes de relleno son partes de flujo de origen no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB.

25 En la etapa 7.4, la pasarela T2 DTH 3.8 marca temporalmente el conjunto de los paquetes MTPS en entrada de la pasarela T2 DTH. Este marcado está basado en la frecuencia del modulador y es realizado con la ayuda de un contador en 22 bits. Este marcado es idéntico al hecho por una pasarela T2 y corresponde al mecanismo ISCR (Input Stream Clock Reference en inglés) tal como se define en la norma ETSI 302 755 « Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) ». El último valor que precede a la inserción de un paquete de informaciones de reconstrucción del flujo T2-MI es salvaguardado y transmitido en un paquete TS. Asimismo, es posible añadir en estos paquetes informaciones sobre el tamaño de la memoria requerido (BUFS) para la decodificación del flujo recibido. Opcionalmente, pueden ser añadidas informaciones privadas. Estas informaciones privadas podrán definir los contenidos de los flujos TS en términos de programas de los diferentes canales.

30 Las informaciones sobre el tamaño de la memoria requerido son por ejemplo insertadas en paquetes de relleno en los cuales el identificador es reemplazado por un identificador de programa diferente no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al codificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

35 La pasarela T2 DTH 3.8 ha generado así un flujo derivado.

Se va a describir ahora un primer ejemplo de procedimiento que permite reconstruir de manera determinista el flujo T2-MI a partir de este mismo flujo derivado por un generador T2 DTH. Este procedimiento está ilustrado en la Fig. 8.

40 El generador T2 DTH está situado típicamente a nivel del sitio de transmisión, es decir al pie del emisor DVB-T2. El mismo recibe un flujo TS, el flujo derivado del flujo de origen construido por la pasarela T2 DTH, y genera un flujo T2-MI estándar.

45 Durante una primera etapa 8.1, es necesario extraer del flujo los parámetros del flujo T2-MI. Estos parámetros son deducidos de las informaciones relativas a la encapsulación T2-MI insertada en el flujo, se trata típicamente del contenido de los paquetes DVB-T2 timestamp y DVB-T2 L1 corriente. Estos paquetes son por lo tanto extraídos del flujo y analizados para obtener estos parámetros. En esta ocasión se recupera igualmente el índice de la super trama y el contador de paquete T2-MI. Se salvaguarda igualmente el primer contador ISCR. Una super trama contiene dos tramas T2-MI. El paquete T2MI timestamp es idéntico para cada trama comprendida en la super trama.

50 Durante una segunda etapa 8.2, se reconstruye el flujo de origen. Para hacer esto, se salvaguardan los paquetes de flujo derivado salvo las secciones privadas añadidas. Se hace esta salvaguarda para una trama, es decir para los paquetes entre dos secciones que contienen los paquetes T2-MI timestamp y T2-MI L1 corriente. Se restauran los PCR de origen de los paquetes a partir de los valores salvaguardados insertados en el flujo derivado en secciones privadas. El flujo así almacenado es idéntico al flujo de origen.

55 Durante la etapa 8.3, se calcula el valor del contador ISCR de cada paquete TS. Para esto se utilizan los valores insertados en el flujo durante la generación del flujo derivado. En el flujo derivado se tiene una información ISCR por trama, por lo tanto hay que calcular un valor de ISCR para cada paquete con la ayuda de este valor de trama. Para esto, se toman dos valores sucesivos del contador ISCR, se hace su diferencia que se divide por división entera por

el número de paquetes de la trama. Esta división da un cociente y un resto. Se incrementa entonces el valor del contador ISCR en el cociente para cada paquete TS entre el primero y el resto y en el cociente más uno para los otros paquetes.

5 Durante la etapa 8.4 se reconstruyen uno o varios flujos a partir del flujo de origen. A continuación, hay que construir los canales que componen el flujo que haya que generar. Los programas presentes en cada uno de los canales que haya que generar están indicados en las secciones privadas o bien definidas por el usuario. Opcionalmente, se genera un solo canal. Incluso en este caso, de manera general, este canal único solo comprende un subconjunto de los programas contenidos en el flujo de origen por cuestiones de caudal máximo DVB-T2 con respecto al DVB-S. Excepcionalmente, podrá ser construido un único canal de la totalidad de los programas del flujo de origen. Se trata por lo tanto de generar uno o varios flujos que comprenden cada uno un conjunto de programas procedentes del flujo de origen y destinados a ser encapsulados en un canal de capa física en el seno del flujo T2-MI generado. Estos flujos son construidos por duplicado del flujo de origen. A continuación, para cada canal se hacen nulos los paquetes de los programas no destinados a estar presentes en el canal que se construye a partir de este flujo. Cada flujo creado contiene por lo tanto únicamente paquetes relativos a los programas que pertenecen al canal y paquetes nulos. Se comprende que esta facultad de construir los canales a partir de una elección de programas en el flujo de origen permite igualmente implementar una regionalización a partir de la invención. En este caso, cada región constituida de un o varias placas SFN elegirá su propio conjunto en el seno del flujo de origen. El hecho de que el flujo pueda ser entonces diferente de un punto de generación a otro no rompe la restricción SFN dado que se hace la misma elección de programa en el seno de una misma placa SFN, que pertenece a una región dada. Las disparidades solo intervienen entonces de una placa SFN a otra.

25 Durante una etapa 8.5, se actualizan las tablas de señalización de cada uno de los flujos para reflejar la supresión de un cierto número de programas en el seno del flujo. Las tablas que deben ser actualizadas son especialmente las tablas PAT (Program Association Table en inglés), SDT (Service Description Table en inglés) y NIT (Network Information Table en inglés). Además, los paquetes EIT (Event Information Table en inglés) que describen un servicio suprimido son reemplazados por un paquete EIT con una sección de relleno a fin de conservar los contadores de continuidad con el objetivo de preservar la red SFN. Así, los flujos generados tendrán el mismo caudal que los flujos de origen, el mismo número de paquetes y los paquetes TS tendrán el mismo valor de contador ISCR. Esta etapa es opcional, la misma no es necesaria por ejemplo si el flujo T2-MI contiene un solo canal que contiene la totalidad de los programas de origen.

30 Durante una etapa 8.6, se construye el flujo T2-MI a partir del flujo restaurado y de las informaciones relativas a la encapsulación T2-MI extraídas. Los flujos TS son encapsulados en paquetes T2-MI. Con la ayuda del paquete T2-MI L1 corriente, se conoce el número de canales así como sus parámetros de modulación. Se deducen así el tamaño y el número de tramas de bandas base para cada uno de los canales en el seno de una trama T2. Las tramas de bandas base son construidas en el modo HEM (High Efficiency Mode en inglés) con la activación de la supresión de los paquetes nulos. Para cada uno de los canales que haya que tratar, las tramas de banda base están llenas en tanto que haya paquetes disponibles y las tramas restantes están llenas por relleno. Las tramas de bandas base son encapsuladas después en paquetes T2-MI. El contador de paquetes T2-MI así como el índice de super trama T2 son deducidos del precedente paquete T2-MI L1 corriente. Asimismo, se actualiza el campo ISCR del encabezamiento de la trama de banda base.

40 Durante una etapa 8.7, se insertan a continuación los últimos paquetes T2-MI DVB-T2 timestamp y L1 corriente.

Durante una última etapa 8.8, el flujo T2-MI así generado es encapsulado, si es necesario, en un flujo MPTS de acuerdo con la norma DVB-T2.

La Fig. 9 ilustra el procedimiento de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado según el segundo ejemplo de realización de la presente invención.

45 En la etapa 9.1, el generador T2 DTH 3.9 extrae del flujo recibido del satélite 3.4, los paquetes de sincronización T2-MI DVB-T2 timestamp y paquetes L1 corriente insertados en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible a un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación y extrae las informaciones que identifican cada paquete correspondiente a un inicio de trama T2 y se deducen de las mismas parámetros de modulación y canales de capa física PLP. En esta misma etapa, el generador T2 DTH 3.9 memoriza el índice de la super trama y el contador de paquete T2-MI así como el valor del primer contador ISCR del primer paquete de la trama T2. Una super trama contiene al menos dos tramas T2. El paquete T2 MI timestamp es idéntico para cada trama T2 comprendida en la super trama.

55 En la etapa 9.2, el generador T2 DTH 3.9 reconstruye el flujo de origen. Para hacer esto, el generador T2 DTH 3.9 memoriza los paquetes del flujo derivado con excepción de los paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible a un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, reemplaza los identificadores de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible a un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación por el identificador correspondiente a un paquete de relleno y memoriza los paquetes de relleno así restablecidos.

En la etapa 9.3, el generador T2 DTH 3.9 calcula el valor del contador ISCR de cada paquete TS. El generador T2 DTH 3.9 utiliza los valores insertados en el flujo durante la generación del flujo derivado. El flujo derivado comprende un valor ISCR por trama, el generador T2 DTH 3.9 calcula un valor de ISCR para cada paquete con la ayuda del valor ISCR de la trama. El generador T2 DTH 3.9 toma dos valores sucesivos de contador ISCR, hace su diferencia, la divide por el número N de paquetes de la trama. Esa división da un cociente ISCR_offset y un resto ISCR_rest.

El valor del ISCR de un paquete es calculado de la manera siguiente:

Para un paquete n comprendido entre 1 y N-ISCR_rest, o 1 es el paquete identificado como inicio de trama T2-MI:

$$\text{ISCR}(n) = \text{ISCR}(n-1) + \text{ISCR_offset}$$

Para un paquete n comprendido entre (N-ISCR_rest + 1 y N

10 $\text{ISCR}(n) = \text{ISCR}(n-1) + \text{ISCR_offset} + 1.$

En la etapa 9.4, el generador T2 DHT 3.9 reconstruye uno o varios flujos a partir del flujo de origen así como los canales que componen el flujo de acuerdo con la norma DVB de segunda generación. Los programas presentes en cada uno de los canales que haya que generar están indicados en las secciones privadas o bien definidos por el usuario. Opcionalmente, se genera un solo canal. Este canal único comprende un subconjunto de programas contenidos en el flujo de origen o la totalidad de los programas del flujo de origen. El generador T2 DTH 3.9 genera uno o varios flujos que comprenden cada uno un conjunto de programas resultantes del flujo de origen y destinados a ser encapsulados en un canal de capa física en el seno del flujo T2-MI generado. Estos canales son construidos por duplicado del flujo de origen. A continuación para cada flujo, el generador T2 DTH 3.9 hace nulos los paquetes de los programas no destinados a estar presentes en el canal reconstruido a partir de flujo original. Cada flujo creado contiene únicamente paquetes relativos a los programas que pertenecen al canal y paquetes nulos. Se comprende que gracias a la facultad de construir los canales a partir de una elección de programas en el flujo de origen, la presente invención permite igualmente implementar una regionalización a partir de la invención, es decir de los programas locales en al menos un canal. Un programa local es un programa no comprendido en el flujo de origen. El hecho de que el flujo generado pueda entonces ser diferente de un punto de generación a otro no viola la restricción SFN dado que se hace la misma elección de programa en el seno de una misma placa SFN que pertenece a una región dada.

En la etapa 9.5, el generador T2 DTH 3.9 actualiza las tablas de señalización de cada uno de los flujos para reflejar la supresión de un cierto número de programas en el seno del flujo. Las tablas que deben ser actualizadas son especialmente las tablas de asociación de programa PAT (Program Association Table en inglés), SDT (Service Description Table en inglés) y NIT (Network Information Table en inglés). Además, los paquetes EIT (Event Information Table en inglés) que describen un servicio suprimido son reemplazados por un paquete EIT con una sección de relleno a fin de preservar la continuidad de los contadores. Así, los flujos generados tendrán el mismo caudal que el flujo de origen, el mismo número de paquetes y los paquetes MPTS tendrán el mismo valor de contador ISCR. Hay que señalar aquí que esta etapa es opcional, la misma no es necesaria por ejemplo si el flujo T2-MI contiene un solo canal que contiene la totalidad de los programas de origen.

En la etapa 9.6, el generador T2 DTH 3.9 construye el flujo T2-MI a partir del flujo reconstruido, de las informaciones representativas de paquetes de sincronización T2-MI DVB-T2 timestamp, y de los paquetes L1 corriente comprendidos en los paquetes que tengan un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible a un decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.

Los flujos MPTS son encapsulados en paquetes T2-MI. Con la ayuda del paquete T2-MI L1 corriente, se conocen el número de canales así como sus parámetros de modulación. El tamaño y el número de tramas de bandas base para cada uno de los canales en el seno de una trama T2 son deducidos del paquete T2-MI L1 corriente. Las tramas de bandas base son construidas en el modo HEM (High Efficiency Mode en inglés) con la activación de la supresión de los paquetes nulos. Para cada uno de los canales que haya que generar, las tramas de bandas base se llenan en tanto que haya paquetes disponibles y las tramas restantes se llenan de relleno. Las tramas de bandas base son encapsuladas después en paquetes T2-MI. El contador de paquetes T2-MI así como el índice de super trama T2 son deducidos del paquete precedente T2-MI L1 corriente. Asimismo, se actualiza el campo ISCR del encabezado de la trama de banda base.

A continuación, en la etapa 9.6, se insertan entonces el generador T2 DTH 3.9, los últimos paquetes T2-MI DVB-T2 timestamp y L1 corriente.

En la etapa 9.6, se encapsulan si es necesario el generador T2 DTH 3.9, el flujo T2-MI así generado, en un flujo MPTS de acuerdo con la norma DVB-T2.

Se constata que este procedimiento de generación del flujo T2-MI a partir del flujo derivado es determinista y por lo tanto puede ser reproducido a nivel de cada emisor de una zona de difusión SFN sin comprometer a las obligaciones de sincronización de la difusión SFN. Gracias a la invención, es posible difundir solo uno y mismo flujo que puede ser decodificado directamente por decodificadores de primera generación por el usuario y servir para una difusión DVB-T2 incluso en modo SFN. Esta difusión única de un solo flujo es particularmente interesante en el caso de una difusión

por satélite, modo de difusión en el que la banda pasante es cara.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de generación de un flujo, denominado flujo derivado, a partir de un flujo, denominado flujo de origen, siendo el citado flujo de origen un flujo de transporte que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB, caracterizado por que el procedimiento comprende la siguientes etapas:
- 5
- obtención de un flujo T2-MI de acuerdo con una norma DVB de segunda generación que comprende el múltiplex de programas y al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación,
 - generación del flujo derivado insertando en el flujo de origen informaciones representativas de los paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización, siendo insertadas las informaciones representativas en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, siendo insertadas las informaciones representativas insertadas, en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación y los paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado reemplazan a los paquetes de relleno comprendidos en el flujo de origen.
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un paquete que tiene un identificador de programa no referenciado comprende además una información que identifica la posición de un paquete del flujo de origen comprendido en el flujo derivado.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el identificador de programa no referenciado en la tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVD de primera generación es diferente del valor 1FFF en hexadecimal.
- 20
4. Procedimiento de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo derivado, que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB e informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación, caracterizado por que el procedimiento comprende la etapas de:
- 25
- extracción de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación comprendidos en el flujo derivado,
 - lectura de valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.
 - actualización de los valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado decodificables por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación con los valores leídos,
 - generación del flujo de acuerdo con la norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado cuyos valores de marcadores han sido actualizados, y de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación.
- 30
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que las partes del flujo de origen no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación son paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación.
- 35
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que cada paquete que tiene un identificador de programa no referenciado comprende además una información que identifica la posición de un paquete comprendido en el flujo derivado.
- 40
7. Dispositivo de generación de un flujo, denominado derivado, a partir de un flujo, denominado flujo de origen, siendo el citado flujo de origen un flujo de transporte que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB, caracterizado por que el dispositivo comprende:
- 45
- medios de obtención de un flujo T2-MI de acuerdo con una norma de segunda generación que comprende el múltiplex de programas y al menos paquetes de sincronización y paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación,
 - medios de generación del flujo derivado insertando en el flujo de origen informaciones representativas de los paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación, siendo insertadas las informaciones representativas insertadas, en paquetes que tienen un identificador de programa no referenciado en una tabla de asociación de programa accesible al decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación y los paquetes
- 50

que tienen un identificador de programa no referenciado reemplazan a los paquetes de relleno comprendidos en el flujo de origen.

- 5 8. Dispositivo de generación de un flujo de acuerdo con una norma DVB de segunda generación a partir de un flujo denominado derivado, que comprende un múltiplex de programas de acuerdo con una norma DVB de primera generación decodificable por un decodificador de acuerdo con la norma DVB, e informaciones representativas al menos de los paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación, caracterizado por que el dispositivo comprende:
- medios de extracción de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación comprendidos en el flujo derivado,
- 10 - medios de lectura de valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado no decodificadas por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación,
- medios de actualización de los valores de marcadores temporales comprendidos en partes del flujo derivado decodificables por el decodificador de acuerdo con la norma DVB de primera generación con los valores leídos,
- 15 - medios de generación del flujo de acuerdo con la norma DVB de segunda generación a partir del flujo derivado cuyos valores de marcadores han sido actualizados, y de las informaciones representativas al menos de paquetes de sincronización y de los paquetes de señalización de acuerdo con la norma de segunda generación.

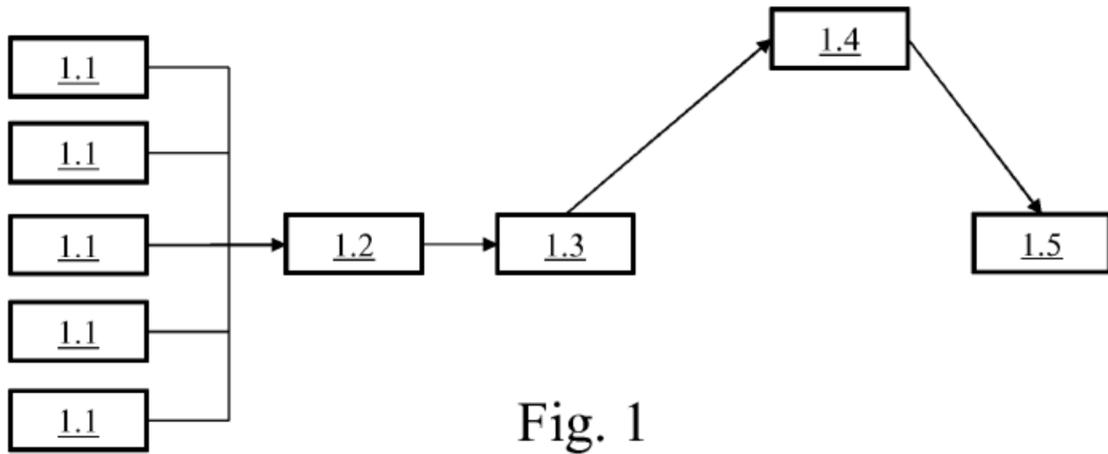


Fig. 1

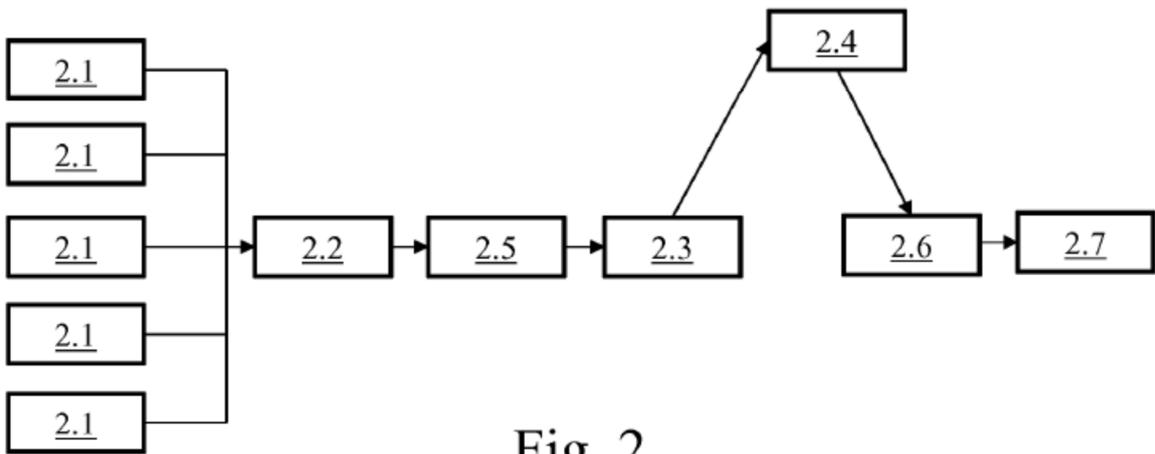


Fig. 2

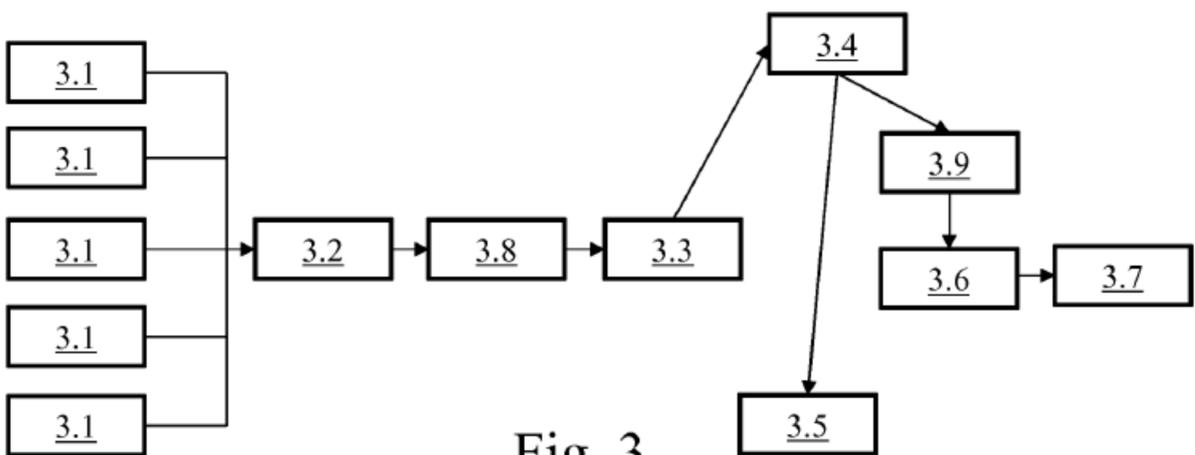


Fig. 3

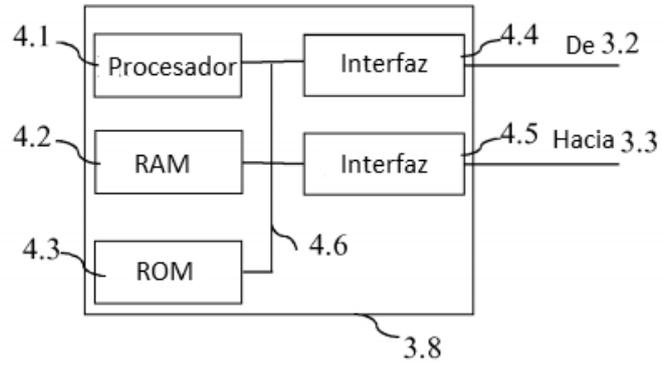


Fig. 4

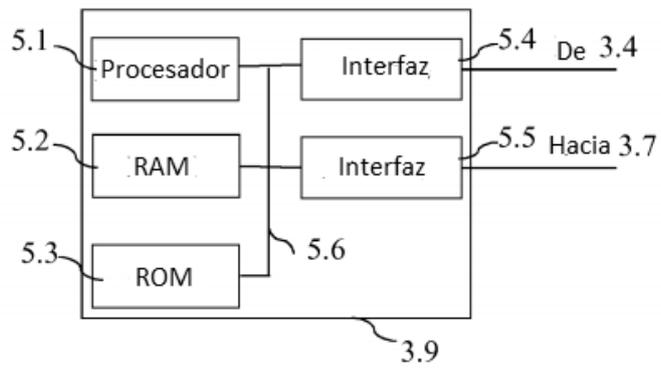


Fig. 5

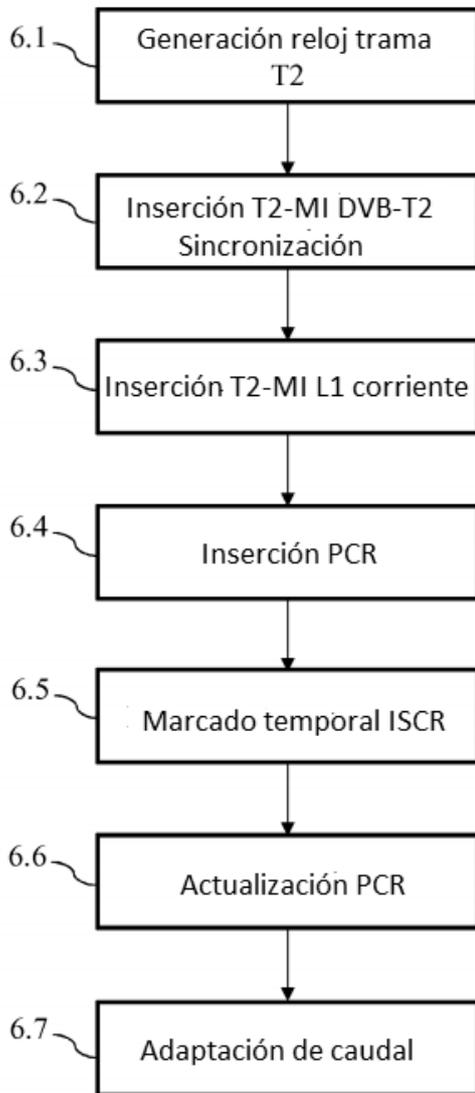


Fig. 6

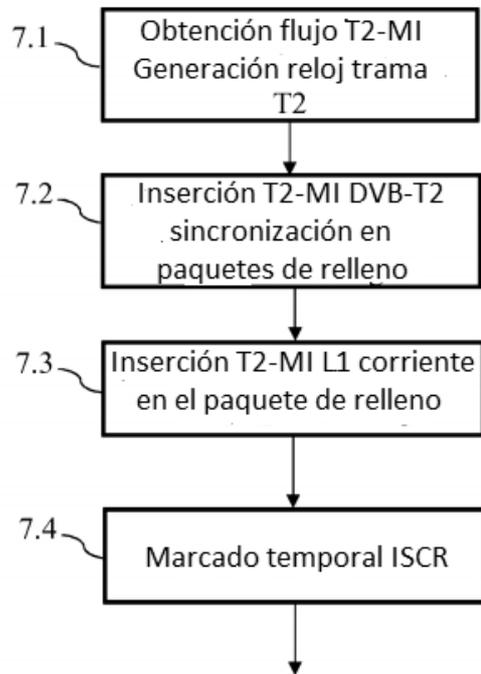


Fig. 7

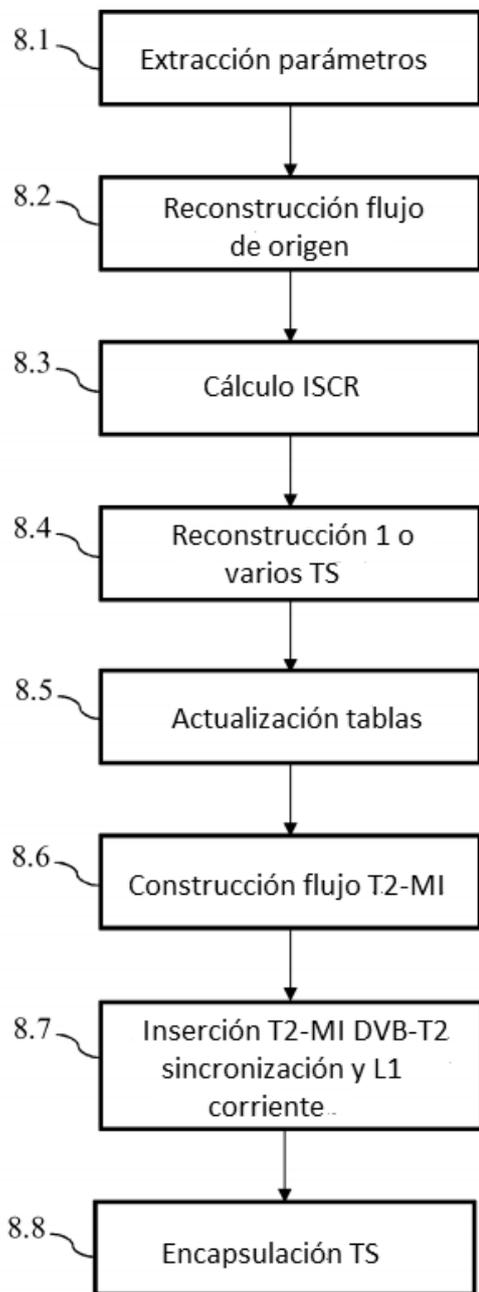


Fig. 8

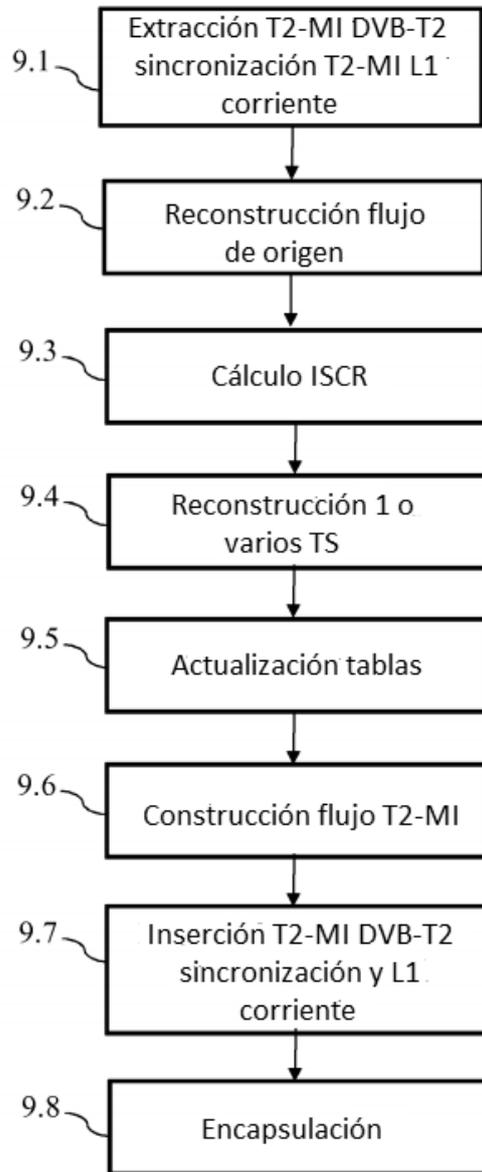


Fig. 9