

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 588 502**

51) Int. Cl.:

H04N 21/236 (2011.01)

H04H 20/67 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2011 E 13191980 (5)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2709369**

54) Título: **Procedimiento de difusión DVB-T2 con inserción de contenido regional en formato T2-MI**

30) Prioridad:

13.08.2010 FR 1056594

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

03.11.2016

73) Titular/es:

**ENENSYS TECHNOLOGIES (100.0%)
6 rue de la Carrière CS 37734
35510 Cesson Sévigné, FR**

72) Inventor/es:

**LHERMITTE, RICHARD;
CHAUVIERE, BENOIT y
DENIAU, ERIC**

74) Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 588 502 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de difusión DVB-T2 con inserción de contenido regional en formato T2-MI

La presente invención se refiere al campo de los procedimientos de difusión de programas televisivos y a los dispositivos utilizados en tales procedimientos. En particular, la invención propone un procedimiento de difusión que permite la personalización de flujos de programas para zonas de difusión cubiertas por una red de emisión en una sola frecuencia de modulación conforme a la norma DVB-T2 (Digital Video Broadcast – Terrestrial versión 2 en inglés), la segunda versión de la norma de videodifusión terrestre o cualquier norma similar.

Las redes de difusión de servicios digitales en una única frecuencia de modulación o redes SFN (por Single Frequency Network en inglés) están generalizadas en numerosos sistemas de difusión. Se pueden citar, por ejemplo, las normas de difusión DVB-T (Digital Video Broadcast – Terrestrial en inglés): “ETSI EN 300 744 V1.5.1, Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld en inglés); “ETSI EN 302 304, DVB-H – Transmission System for Handheld Terminals”; o también la norma china DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast en inglés) anteriormente denominada DMB-T/H (Digital Multimedia Broadcast-Terrestrial/Handheld en inglés), que utilizan tales redes de difusión SFN.

La organización DVB ha normalizado actualmente una segunda versión para la difusión de programas televisivos en red terrestre bajo el nombre DVB-T2 ETSI EN 302 755 V1.2.1. La invención se encuentra en el marco de dicha norma.

Las redes SFN se caracterizan porque la difusión de los servicios se lleva a cabo emitiendo un mismo flujo de datos, a través de diferentes emisores, en una única e idéntica frecuencia de modulación. Por ello, es necesario que estos diferentes emisores reciban exactamente el mismo contenido y estén sincronizados con mucha precisión entre sí para evitar que se generen interferencias en los sitios donde se encuentra la unión de las zonas de cobertura de los diferentes emisores.

Dicha sincronización entre los diferentes emisores SFN se puede realizar, por ejemplo, insertando en el flujo distribuido en dichos emisores paquetes de sincronización, tales como paquetes T2-MI (T2-Modulator Interface MIP en inglés y MIP para Mega-frame Initialization Packet en inglés) del tipo DVB-T2 timestamp, que corresponden en la norma DVB-T2 a las etiquetas temporales (timestamp en

inglés) utilizadas en las normas DVB-H y DVB-T. Dicho mecanismo está descrito en el documento: “Digital Video Broadcasting (DVB); DVB mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization Modulator Interface (T2-MI) for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)” de la ETSI
 5 (European Telecommunications Standards Institute en inglés) bajo la referencia ETSI TS 102 773 V1.1.1 (2009-09). El punto de emisión que recibe el flujo se sintoniza entonces en el flujo recibido, por ejemplo mediante dichos paquetes T2-MI del tipo DVB-T2 timestamp. Dicha sincronización del punto de emisión en el flujo recibido, que realiza la sincronización entre sí de todos los puntos de emisión, se
 10 denomina sincronización SFN del punto de emisión.

La difusión SFN se caracteriza por la definición de áreas SFN. Un área SFN es una zona geográfica cubierta por un conjunto de emisores cuyo número es superior o igual a uno. Dichos emisores están sincronizados con precisión y emiten exactamente el mismo flujo de datos en la misma frecuencia.

15 La difusión de un conjunto de programas en el seno de un flujo de datos en una zona geográfica se organiza típicamente a partir de un punto central. La zona geográfica cubierta está típicamente compuesta por una pluralidad de áreas SFN. La pluralidad de programas emitidos comprende programas destinados al conjunto de la zona cubierta y programas específicos para una determinada región. Se
 20 define aquí la región como un conjunto, eventualmente unitario, de áreas SFN en el seno de la zona cubierta por la difusión y en el seno de la cual los programas emitidos son los mismos. Se habla normalmente de programas nacionales para los programas emitidos en el conjunto de la zona y de programas regionales para los programas emitidos únicamente en una o varias regiones.

25 La solución más simple para difundir dichos programas es crear un flujo por región. Para cada región, dicho flujo está compuesto por el conjunto de los programas nacionales y regionales específicos de dicha región. Estos diferentes flujos se emiten entonces desde el punto central de emisión y se difunden hacia las regiones implicadas. Esta solución presenta un primer problema debido a la duplicación de
 30 la difusión de los programas nacionales. En efecto, el medio de difusión típico es el satélite, la solución descrita multiplica por el número de regiones la difusión de los programas nacionales, mientras que, idealmente, una única difusión de dichos programas podría resultar suficiente. Sin embargo, el ancho de banda de satélite es costoso. Un segundo problema estriba en que los programas regionales
 35 normalmente están disponibles a nivel de regiones. Por tanto, la creación de los

diferentes flujos requiere descargar estos flujos regionales en el punto central de difusión para constituir los diferentes flujos necesarios.

La invención pretende resolver los problemas anteriores mediante un procedimiento de difusión de un conjunto de programas nacionales y regionales
 5 que no necesitan duplicar la difusión de los programas nacionales ni descargar los programas regionales hacia un punto central. Este procedimiento está basado en la creación de diferentes flujos T2-MI utilizando la tecnología de tuberías de capas físicas definida en la norma DVB-T2 o similar y denominada PLP (Physical Layer Pipe en inglés), mecanismo descrito en el documento “Digital Video Broadcasting
 10 (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2); ET-SI EN 302 755 V1.1.1 (2009-09)”. Se dedica un flujo T2-MI para los programas nacionales. Se crean unos flujos T2-MI para los programas regionales. Los programas nacionales a ser reemplazados por los programas regionales se aíslan en tuberías específicas. La
 15 duración de las tramas y el tamaño de los bloques se armonizan entre las diferentes tuberías. Por una parte, cada emisor recibe el flujo T2-MI nacional y al menos un flujo T2-MI regional. Dispone de medios para reemplazar al menos una tubería del flujo T2-MI nacional por una de la tubería del flujo T2-MI regional para generar el flujo T2-MI a emitir.

20 La invención se refiere a un procedimiento de difusión de programas televisivos según la norma DVB_T2 o similar, debiendo la difusión cubrir una zona de difusión, comprendiendo la zona de difusión un conjunto de áreas de difusión cubiertas por un conjunto de emisores que están sincronizados con mucha precisión y emiten en la misma frecuencia, denominándose programas nacionales aquellos programas
 25 destinados a ser difundidos en el conjunto de la zona, comprendiendo la zona de difusión un conjunto de regiones en el seno de las cuales los programas difundidos son los mismos, denominándose programas regionales aquellos programas destinados a ser difundidos sólo en una o varias regiones, que incluye una etapa de generar un flujo T2-MI nacional que contiene los programas nacionales, estando
 30 los programas destinados a ser reemplazados aislándose dentro de una tubería de capa física; una etapa de generar uno o varios flujos T2-MI regionales que contienen los programas regionales, conteniendo cada flujo T2-MI regional los programas regionales específicos de una región, aislándose dichos programas regionales en el seno de una tubería de capa física; una etapa de difusión del flujo
 35 T2-MI nacional y de al menos un flujo T2-MI regional destinado a cada emisor de la zona de difusión; y una etapa de recomponer el flujo T2-MI, a nivel de cada emisor,

para reemplazar al menos una tubería de capa física del flujo T2-MI nacional por una tubería de capa física del flujo T2-MI regional, con el fin de generar el flujo T2-MI final que debe ser emitido por dicho emisor.

5 Según una forma de realización particular de la invención, donde los flujos T2-MI están divididos en tramas, estando cada trama compuesta de bloques de bandas base, los flujos T2-MI regionales se generan con una duración de trama igual a la duración de trama del flujo T2-MI nacional y con un tamaño de bloque de banda base igual al tamaño del bloque de banda base del flujo T2-MI nacional.

10 Según una forma de realización particular de la invención, el flujo T2-MI nacional es generado por una cabecera de red nacional y los flujos T2-MI regionales son generados por cabeceras de red regionales localizadas dentro de las regiones.

15 Según una forma de realización particular de la invención, la etapa de recomponer el flujo T2-MI se configura mediante las informaciones de configuración transmitidas en el seno de al menos un flujo T2-MI recibido mediante la extensión del protocolo T2-MI.

20 La invención se refiere también a un dispositivo de recomposición de flujo según la norma DVB-T2 o similar, que comprende medios de recepción de un primer flujo T2-MI que contiene una pluralidad de tuberías de capas físicas; medios de recepción de un segundo flujo T2-MI que contiene al menos una tubería de capa física; medios de sincronización de los dos flujos T2-MI, siendo la duración de trama de los dos flujos T2-MI igual, siendo igual el tamaño de los bloques de bandas base, y medios para reemplazar, en el seno del primer flujo T2-MI, los bloques de bandas base de una primera tubería de capa física por los bloques de bandas base de una segunda tubería contenida en el segundo flujo T2-MI.

25 Según una forma de realización particular de la invención, el dispositivo comprende medios para recibir informaciones de configuración contenidas en al menos uno de los flujos T2-MI recibidos mediante la extensión del protocolo T2-MI.

30 Las características de la invención mencionadas anteriormente, así como otras surgirán con mayor claridad con la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, descripción hecha en relación a las figuras adjuntas, en las cuales:

Fig. 1: ilustra una primera solución conocida para difundir programas nacionales y regionales en una zona geográfica.

- Fig. 2: ilustra una segunda solución conocida para difundir programas nacionales y regionales en una zona geográfica.
- Fig. 3: ilustra un ejemplo de arquitectura de difusión según la invención.
- Fig. 4: ilustra el procedimiento de difusión según la invención.
- 5 Fig. 5: ilustra la arquitectura de un dispositivo que permite el intercambio de tuberías entre dos flujos T2-MI recibidos para generar un flujo T2-MI de salida según un ejemplo de realización de la invención.
- Fig. 6: ilustra el procedimiento de recomposición de flujos T2-MI.

Se pueden aplicar diferentes soluciones para lograr la regionalización en un sistema de difusión digital terrestre y principalmente utilizando DVB-T2. Sin embargo, dichas
10 soluciones no están optimizadas.

Existen principalmente dos arquitecturas conocidas, la arquitectura centralizada y la arquitectura distribuida a nivel de regiones.

La primera arquitectura se ilustra en la Fig. 1. Es una arquitectura centralizada.
15 Todos los contenidos o programas se agregan a nivel de un punto central. Dicho punto central se denomina cabecera de red (*headend* en inglés). Así, cada región debe transmitir hacia la cabecera de red sus programas regionales para crear los diferentes flujos regionales a nivel de dicha cabecera de red.

La cabecera de red comprende un dispositivo 1.1, o más bien un conjunto de
20 dispositivos, encargados de crear los flujos. Dicho dispositivo recibe como entrada, por una parte, un conjunto 1.2 de programas denominados nacionales, ya que están destinados a ser emitidos en el conjunto de una zona que representa típicamente un país. Hay que comprender aquí que se habla de programas nacionales y de países pero que se trata únicamente, desde un punto de vista técnico, de una zona
25 de difusión. Dicha zona puede ser más limitada que un territorio nacional o, por el contrario, cubrir varios países que comparten un mismo sistema de difusión.

El dispositivo 1.1 recibe igualmente como entrada uno o varios programas regionales 1.3. Aquí también se habla de región en los términos que hay que
30 entender en el sentido de la patente, como una zona unificada de difusión. Es decir, una zona donde debe difundirse un mismo conjunto de programas.

El dispositivo crea un conjunto de flujos 1.4. La norma DVB en su primera versión define un formato de flujo de transporte denominado TS (Transport Stream en inglés), dicho flujo está constituido directamente por un múltiplex de los diferentes programas. La norma DVB en su versión 2 define un nuevo formato de flujo

denominado flujo T2-MI. Un flujo T2-MI está constituido por un conjunto de túneles capas físicas aislados. Cada túnel contiene un múltiplex de programas correspondiente a un flujo TS en el sentido de la versión 1 de la norma. Típicamente, en esta solución se crea un flujo T2-MI por región. El flujo T2-MI está
 5 compuesto entonces por diferentes programas que deben ser difundidos en una región dada. En la figura se muestran dos regiones 1.7 y 1.8, cada una compuesta por un área SFN, entendiéndose que una región puede estar compuesta por una o varias áreas SFN.

La difusión se realiza típicamente por un satélite 1.5 que retransmite los diferentes
 10 flujos T2-MI 1.6 con destino a las regiones. La difusión por satélite sólo constituye un ejemplo, pudiendo utilizarse cualquier otro medio de difusión. El satélite ofrece la ventaja de permitir una amplia cobertura de un conjunto de emisores potencialmente numerosos y alejados entre sí. Según el territorio a cubrir, se puede pensar en una difusión por fibra óptica, por ejemplo.

15 Cada flujo T2-MI, por el hecho de que debe comprender el conjunto de los programas destinados a una región dada, comprende por un lado el conjunto de los programas nacionales que deben ser emitidos en todas partes y, por otro lado, el conjunto de los programas regionales destinados a la región programada. Se puede ver fácilmente que la difusión de los programas nacionales está duplicada en el
 20 seno de cada uno de los flujos T2-MI creados. Dicha duplicación es particularmente perjudicial en el caso de una emisión por satélite, dado el coste del ancho de banda.

Los programas regionales 1.3 de las diferentes regiones deben estar disponibles al nivel de la cabecera de red 1.1. Por tanto, es necesario transferir este programa, típicamente creado a nivel regional, hasta la cabecera de red central de la zona.
 25 Dicha transferencia resulta también costosa.

La Fig.2 ilustra otra arquitectura conocida para una emisión de programas DVB-T regionalizada. Encontramos una cabecera de red nacional 2.1 que recoge como entrada el conjunto de los programas nacionales 2.2. Dicha cabecera de red nacional genera un flujo T2-MI 2.3 único de programas nacionales, que se emite
 30 entonces hacia las regiones. A nivel de cada región, se encuentra al menos una cabecera de red regional 2.4. Dicha cabecera de red regional recibe como entrada por una parte el flujo T2-MI de programas nacionales 2.3, pero también uno o varios programas regionales 2.5. La norma DVB-T2 permite agregar uno o varios programas suplementarios a un flujo T2-MI existente (Digital Video Broadcasting
 35 (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial

television broadcasting system (DVB-T2); DVB Document A 133 June 2010 20102010Ds 6.2.6 “The concept of a T2-system”, en particular Figura 26: “Transmissions in a T2-system” and section 7.6 “Regional/local content insertion”). Los programas regionales se reciben entonces típicamente bajo la forma

5 de un flujo de transporte TS y no bajo la forma de un flujo T2-MI. La cabecera de red regional genera entonces un flujo T2-MI regional 2.7, 2.8 y 2.9, que comprende los programas nacionales y el o los programas regionales específicos de la región considerada. Se aprecia que dicha arquitectura resuelve el problema de la migración de los programas regionales al nivel de la cabecera de red nacional. Por

10 el contrario, se aprecia que los programas nacionales se transmiten una primera vez entre la cabecera de red nacional y las cabeceras de red regionales. Se transmiten una segunda vez dentro de los flujos T2-MI regionales entre las cabeceras de red regionales y los diferentes emisores dentro de la región. Sobre todo, debe tenerse en cuenta que esta segunda difusión con frecuencia requiere el uso del satélite para

15 garantizar el acceso a los numerosos emisores y reemisores de una región, pudiendo algunos resultar difíciles de conectar a una red de cable.

La utilización de dicha arquitectura en el marco DVB-T2 se realiza del modo siguiente. La cabecera de red regional recibe típicamente como entrada un flujo T2-MI que contiene los programas nacionales y, eventualmente en tuberías diferentes,

20 los programas destinados a ser reemplazados por un contenido regional. Dicho contenido regional se recibe típicamente en forma de flujos de transporte (flujo TS). Los datos contenidos en los flujos TS deben entonces ensamblarse para formar paquetes T2-MI, que deben insertarse en sustitución de los bloques de bandas base múltiplex T2-MI. Se trata aquí de volver a multiplexar el flujo T2-MI. Esta

25 operación se hace en un solo punto, la cabecera de red regional, para un área SFN dada. En efecto, esto es típicamente no determinista y no podría realizarse simplemente al nivel de los emisores, por ejemplo.

La arquitectura según la invención se ilustra en la Fig.3. Se puede observar una cabecera de red nacional 3.1, la cual, como en la arquitectura anterior, recibe como

30 entrada un conjunto de programas nacionales 3.5 y genera un flujo T2-MI de programas nacionales 3.9. También se pueden observar cabeceras de red regionales 3.2, 3.3 y 3.4, que reciben programas regionales 3.6, 3.7 y 3.8 que generan flujos T2-MI regionales 3.10, 3.11 y 3.12. Estas cabeceras de redes regionales están ventajosamente situadas dentro de cada región, pero pueden

35 estar situadas en cualquier sitio del territorio. Estos diferentes flujos T2-MI se difunden hacia los emisores de las diferentes regiones. Cada emisor está equipado

con un dispositivo de recomposición de flujo T2-MI según la invención 3.13, 3.14, 3.15 y 3.16 que recibe como entrada, por una parte, el flujo T2-MI nacional y, por otra parte, el flujo T2-MI regional correspondiente a la región de pertenencia de dicho emisor. Este dispositivo de recomposición se encarga de reemplazar dentro
 5 del flujo T2-MI nacional recibido ciertas tuberías que contienen programas por una o varias tuberías que contienen programas regionales recibidos dentro del flujo T2-MI regional. El dispositivo genera un flujo T2-MI 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20 que comprende, por una parte, los programas nacionales y, por otra, los programas regionales. Dichos flujos T2-MI se emiten directamente por el emisor conectado al
 10 dispositivo de recomposición de flujo T2-MI.

Se señala que dicha arquitectura requiere una única difusión de cada programa entre la cabecera de red en cuestión, nacional o regional, y el emisor final destinado a la emisión del múltiplex regional. Permite igualmente, con una ubicación ventajosa de las cabeceras de red regionales en las regiones, evitar una migración de los
 15 programas regionales al nivel de la cabecera de red nacional.

Esta arquitectura requiere tener en cuenta algunos inconvenientes para poder ser funcional. Se detallarán ahora dichos inconvenientes, la conformación particular de los diferentes flujos T2-MI y el funcionamiento detallado del dispositivo de recomposición de los flujos T2-MI.

20 La Fig. 4 ilustra el procedimiento de difusión de los programas según un ejemplo de realización de la invención. Durante la etapa 4.1, se genera el flujo T2-MI nacional. Este flujo T2-MI integra los programas que deben ser difundidos en el conjunto del territorio. Dicho flujo T2-MI es conforme a la norma DVB-T2 o similar. En particular, se utiliza la tecnología de tuberías de capas físicas o PLP. Dichas
 25 tuberías se han integrado en la norma para permitir separar en un mismo múltiplex diferentes contenidos. Típicamente, permiten diferenciarse del vídeo de alta definición, del vídeo clásico o de la radio. Las diferentes tuberías son totalmente independientes y pueden difundirse según parámetros de difusión tales como los parámetros de modulación. El flujo T2-MI puede comprender varias de estas
 30 tuberías previstas para aislar la difusión de cada tipo de contenido en función de los parámetros de difusión que se adaptan.

La invención utiliza el mecanismo de tuberías para cualquier otro fin. Se prevé aislar en una tubería del flujo T2-MI nacional el conjunto de los programas efectivamente destinados a una difusión nacional. Se aíslan en tuberías específicas programas
 35 nacionales que podrán ser reemplazados en al menos una región por un programa

regional. Esquemáticamente, se observa entonces en el flujo T2-MI nacional una “gran” tubería que contiene los programas efectivamente emitidos en todas las regiones y una pluralidad de “pequeñas” tuberías que aíslan cada programa que puede ser reemplazado en al menos una región.

- 5 Ventajosamente, dentro del flujo T2-MI nacional se crean, según las necesidades, tuberías “vacías” que sólo son creadas para ser reemplazadas por programas regionales. Estas tuberías se dimensionan en correspondencia con la tubería que contiene el programa sustituto. Los bloques se rellenan entonces, por ejemplo con datos de relleno.
- 10 Durante una etapa 4.2, las cabeceras de red regionales constituyen los flujos T2-MI que comprenden el o los programas específicos de una región dada. Cada programa está aislado en una tubería particular. Resulta importante aquí fijar los parámetros del flujo T2-MI de modo que sea compatible con el flujo T2-MI nacional. En particular, un flujo según la norma DVB-T2 define tramas (T2Frame según el
- 15 vocabulario de la norma) dotadas con un período de trama, dicho período de trama debe ser idéntico al seleccionado para el flujo T2-MI nacional. Del mismo modo, las tuberías túneles son transportadas en el seno de las tramas en forma de bloques de datos (Base Band Frame según el vocabulario de la norma) cuyo tamaño puede ser parametrizable. Es necesario que el tamaño de los bloques de los flujos T2-MI
- 20 regionales sea idéntico al tamaño parametrizado para el flujo T2-MI nacional. Se volverá a tratar este punto en detalle en la descripción del dispositivo de recomposición de flujo T2-MI.

25 Durante la etapa 4.3, el flujo T2-MI nacional y los diferentes flujos T2-MI regionales son difundidos con destino a los emisores de las diferentes regiones. Esta difusión puede ser llevada a cabo por cualquier canal de difusión, como el satélite, que permite cubrir fácilmente una gran zona, o también con una red de fibra óptica. El objetivo aquí es llevar el flujo T2-MI nacional y el flujo T2-MI regional de referencia a cada emisor dentro de una región.

30 Durante la etapa 4.4, los dos flujos T2-MI involucrados, el nacional y el regional, son recibidos a nivel de cada emisor por un dispositivo de recomposición de flujo T2-MI.

Durante la etapa 4.5, el dispositivo de recomposición de flujo T2-MI genera el flujo T2-MI final, reemplazando dentro del flujo T2-MI nacional uno o varios programas nacionales por uno o varios programas regionales, recibidos dentro del flujo T2-MI

regional. La unidad de sustitución es aquí la tubería de capa física o PLP. La sustitución se lleva a cabo en base a la sustitución de los bloques que componen una tubería del flujo T2-MI nacional por los bloques de otra tubería de flujo T2-MI regional. Dicha operación, al ser realizada a nivel de cada emisor de una misma zona SFN, resulta primordial para que los flujos T2-MI generados estén perfectamente sincronizados y que los datos que los componen sean perfectamente los mismos en el octeto como mínimo.

Dicho flujo T2-MI final es difundido entonces por los emisores.

De este modo, cada programa se emite solo una vez entre la cabecera de red que lo administra, nacional o regional, y los emisores finales.

El dispositivo de recomposición de flujo T2-MI 5.1 se ilustra en la Fig. 5. Recibe en la entrada un flujo T2-MI nacional 5.2 y un flujo T2-MI regional 5.3. Una primera etapa 5.4 sincroniza perfectamente los dos flujos T2-MI. Dichos flujos T2-MI tienen el formato DVB-T2 denominado T2-MI. La etapa 5.4 comienza leyendo las informaciones de configuración contenidas en los paquetes T2-MI. Recupera los dos flujos T2-MI y analiza las tramas y bloques. Utiliza a continuación las informaciones temporales del flujo T2-MI, en particular las etiquetas temporales (timestamp en inglés), para determinar los números de trama a sincronizar. Estas informaciones 5.6 pasan a la etapa de sincronización 5.5. En dicha etapa se realiza entonces la sincronización de las tramas y la identificación de los números de trama. La etapa 5.7 efectúa la sustitución propiamente dicha de los bloques para generar el flujo T2-MI final 5.8. Dicho flujo T2-MI final se sincroniza en el flujo T2-MI nacional recibido. La sincronización puede realizarse, por ejemplo, según el modo de realización descrito en la solicitud de patente francesa publicada con el número FR2932037.

La sustitución efectiva de los bloques se realiza en el ejemplo de realización de la invención tal como se ilustra en la Fig. 6. El flujo T2-MI 6.1 representa el flujo T2-MI nacional, mientras que el flujo T2-MI 6.2 representa el flujo T2-MI regional. Se observa que los dos flujos T2-MI tienen la misma duración de trama 6.5, 6.6 y están perfectamente sincronizados a nivel de dichas tramas. Cada trama transporta los bloques de bandas base, perteneciendo cada bloque a una de las tuberías. Todos los bloques tienen el mismo tamaño, considerándose el tamaño de las diferentes tuberías transportadas con arreglo al número de bloques dentro de la trama para cada tubería. Los bloques 6.4 de la tubería que contiene el programa de sustitución

en el seno del flujo T2-MI regional reemplazan a los bloques 6.3 del programa que debe reemplazarse dentro del flujo T2-MI nacional.

La configuración de los dispositivos de recomposición de flujo T2-MI se hace mediante la extensión del protocolo T2-MI. Esto permite mantener el flujo emitido
5 totalmente compatible con la norma DVB-T2, pero utilizando una extensión de dicho protocolo para trasladar informaciones específicas de la regionalización. Dichas informaciones comprenden, por ejemplo, la designación de los servicios que se quieren sustituir. La configuración de regionalización se realiza típicamente a nivel de la cabecera de red regional. Pero también se puede pensar en llevar a cabo
10 dicha configuración a nivel de la cabecera de red nacional, ya que en todos los casos se utiliza el protocolo T2-MI. Se debe señalar que ni el procedimiento de difusión ni el funcionamiento del dispositivo de recomposición de flujo T2-MI requieren un mecanismo especial. Se implementan utilizando con astucia los mecanismos ofrecidos por la norma. Algunos de estos mecanismos, tales como las
15 tuberías de capas físicas, se alejan de su función inicial.

Este método de sustitución de bloques con sincronización proveniente de las informaciones temporales y de los números de trama resulta entonces determinista. No es así cuando los contenidos regionales son recibidos en la forma de flujos TS, que deben ser multiplexados nuevamente en un flujo T2-MI existente. Gracias a
20 este determinismo, todos los dispositivos de recomposición de flujo T2-MI de una misma región generan exactamente la misma señal, lo que permite garantizar la no perturbación de la señal SFN.

Reivindicaciones

1. Dispositivo (5.1) de recomposición de flujo según la norma DVB-T2 o similar, caracterizado porque comprende:
- medios para recibir un primer flujo T2-MI (5.2, 6.1) que contiene una pluralidad de tuberías de capas físicas, estando el primer flujo T2-MI constituido por tramas (6.5) constituidas por bloques de banda base (6.3);
 - medios para recibir un segundo flujo T2-MI (5.3, 6.2) que contiene al menos una tubería de capa física, estando el segundo flujo T2-MI constituido por tramas (6.6) de duración idéntica a las tramas del primer flujo T2-MI, siendo el tamaño de los bloques de banda base (6.4) de las tramas (6.6) que constituyen el segundo flujo T2-MI (5.3, 6.2) idéntico al tamaño de los bloques de banda base (6.3) de las tramas (6.6) que constituyen el primer flujo T2-MI (5.2, 6.1);
 - medios (5.6) para sincronizar las tramas de los dos flujos T2-MI,
 - medios (5.7) para reemplazar, en el seno del primer flujo T2-MI sincronizado con el segundo flujo T2-MI, los bloques de bandas base de una primera tubería de capa física contenida en el primer flujo T2-MI por los bloques de bandas base de una segunda tubería de capa física contenida en el segundo flujo T2-MI.
2. Dispositivo de recomposición de flujo T2-MI según la reivindicación 1, caracterizado porque las tuberías están dimensionadas para que su tamaño se corresponda.
3. Dispositivo de recomposición de flujo T2-MI según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque comprende medios para recibir informaciones de configuración contenidas en al menos uno de los flujos T2-MI recibidos mediante una extensión del protocolo T2-MI.
4. Dispositivo de recomposición de flujo T2-MI según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende medios para leer informaciones de configuración contenidas en uno de los flujos T2-MI que designan los servicios del primer flujo T2-MI a reemplazar.
5. Dispositivo de recomposición de flujo T2-MI según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende medios para

determinar los números de tramas a sincronizar en los dos flujos T2-MI mediante informaciones temporales contenidas en los dos flujos T2-MI.

- 5 **6.** Emisor de red de difusión de servicios digitales en una sola frecuencia de modulación, red SFN, que incluye un dispositivo de recomposición de flujo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 10 **7.** Emisor de red SFN según la reivindicación 6, caracterizado porque está configurado para difundir el primer flujo T2-MI en el que los bloques de bandas base están reemplazados por los bloques de bandas base de la segunda tubería contenida en el segundo flujo T2-MI de manera sincrónica con otros emisores de la red SFN en una misma frecuencia, difundiendo los otros emisores el primer flujo T2-MI en el que los bloques de bandas base están reemplazados por los bloques de bandas base de la segunda tubería
- 15 contenida en el segundo flujo T2-MI.

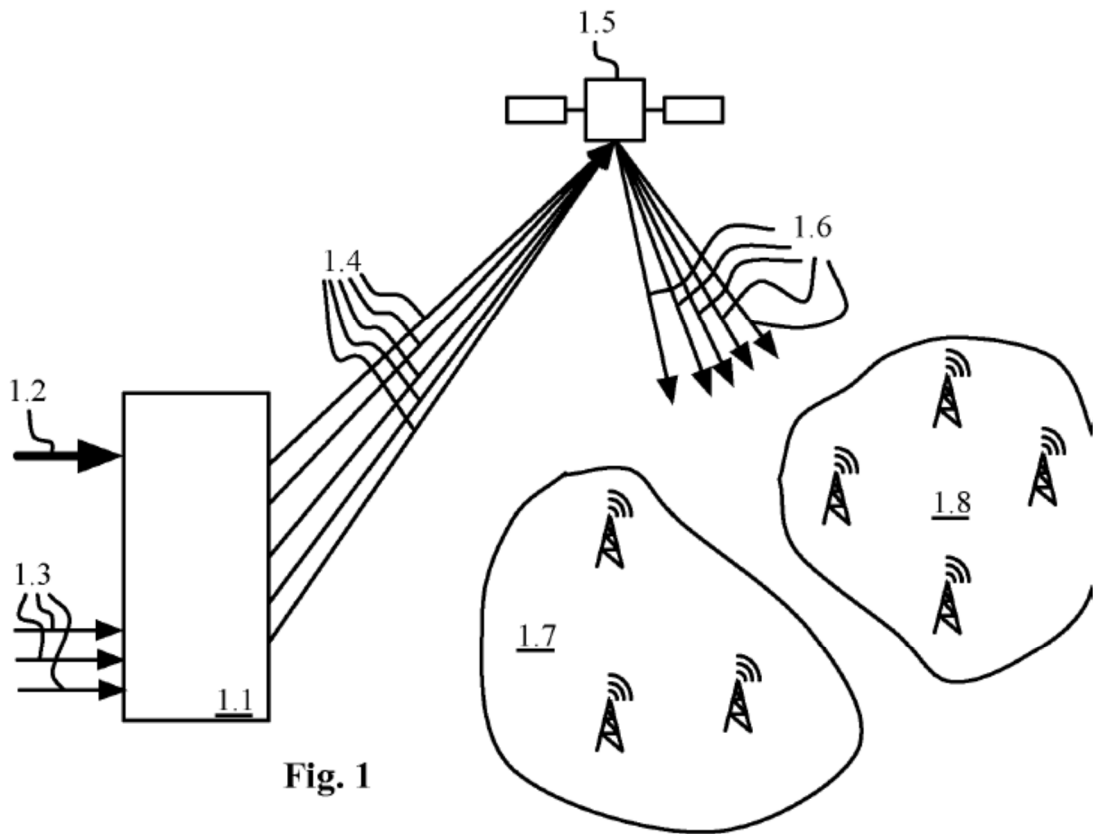


Fig. 1

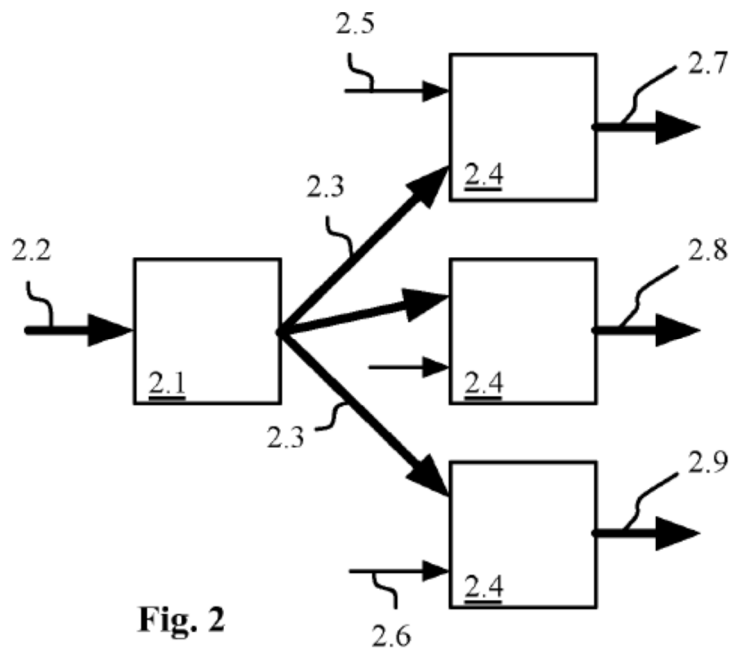


Fig. 2

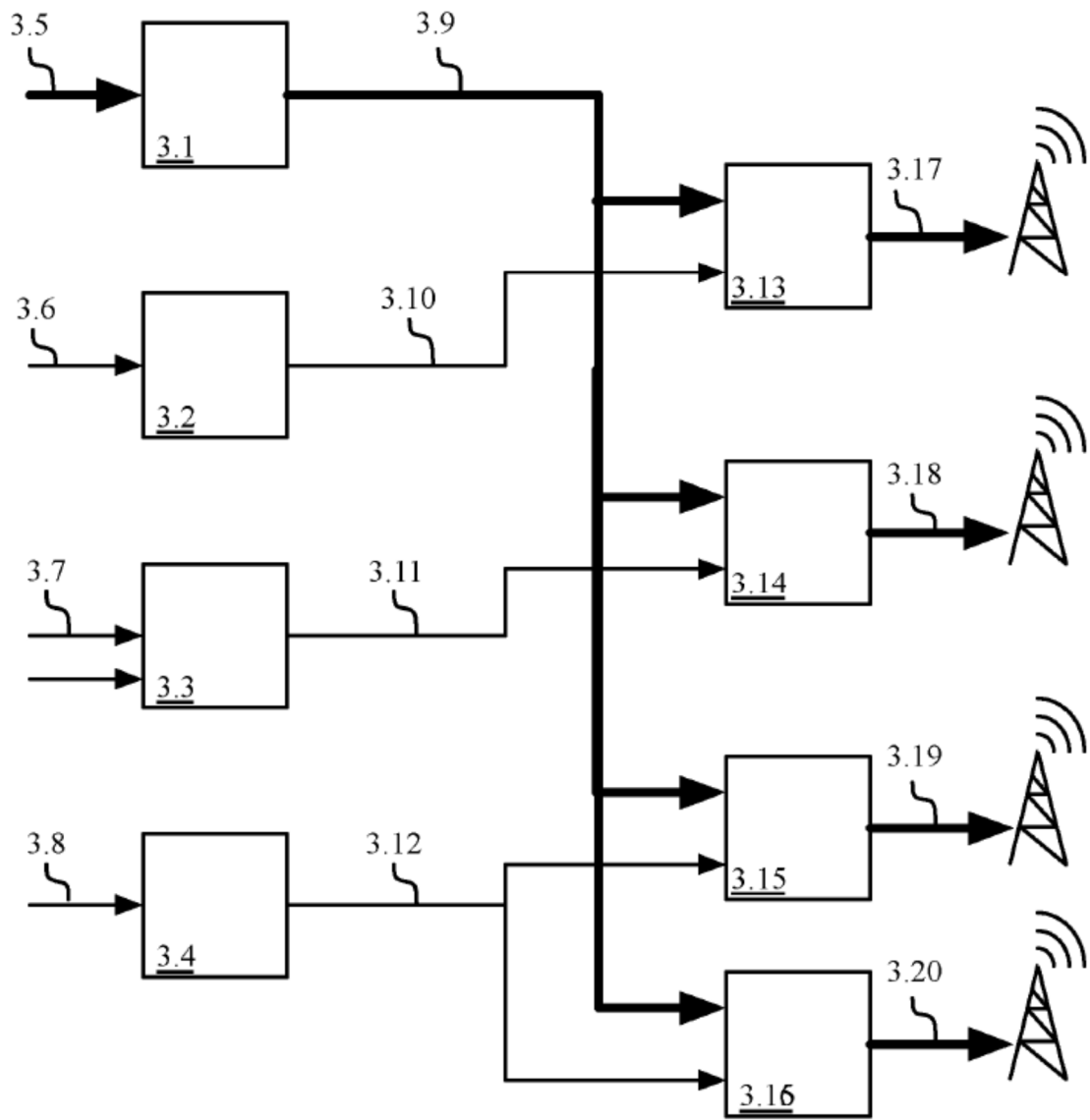


Fig. 3

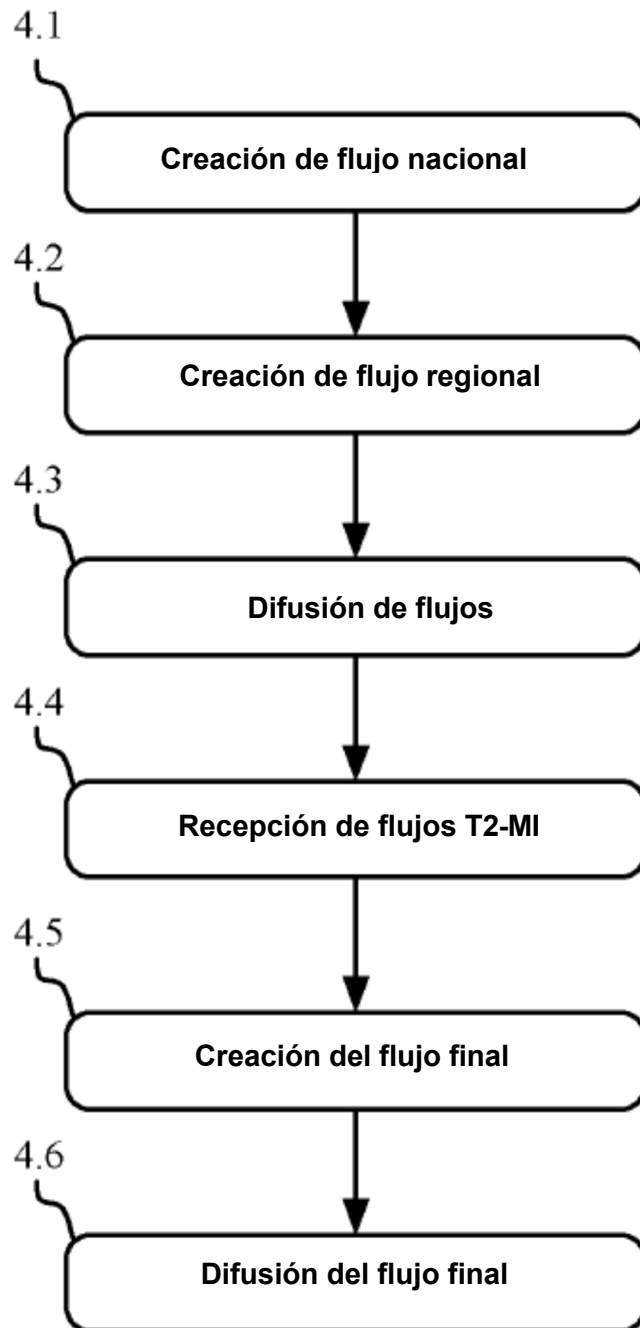


Fig. 4

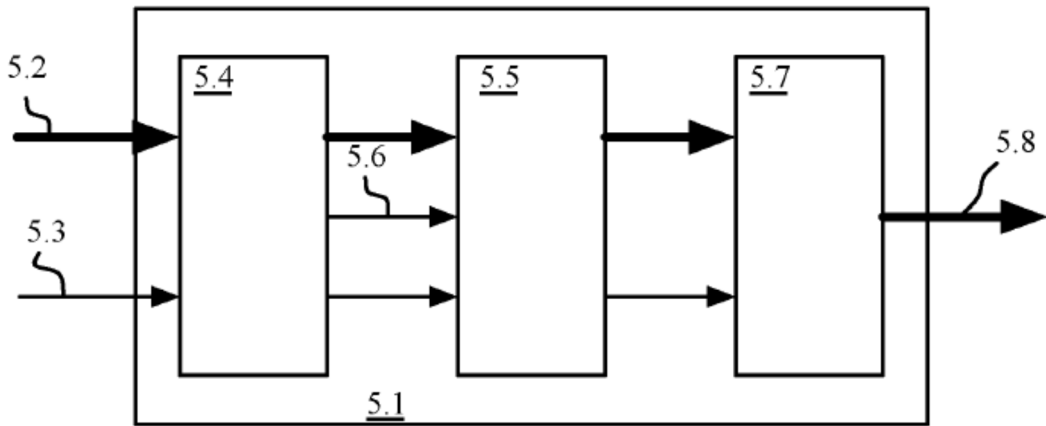


Fig. 5

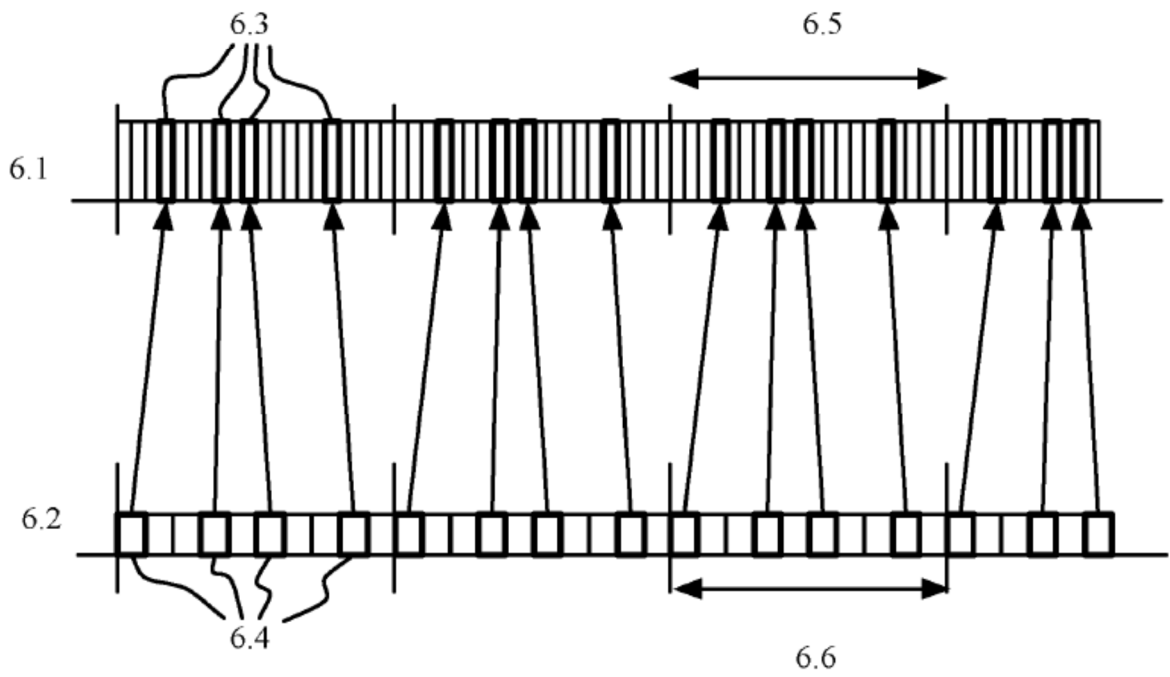


Fig. 6