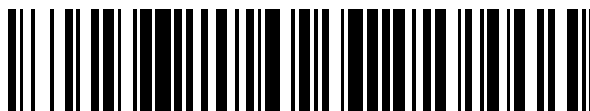


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 545**

51 Int. Cl.:

**H04H 20/10** (2008.01)  
**H04N 7/24** (2011.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04N 21/242** (2011.01)  
**H04N 21/24** (2011.01)  
**H04N 21/63** (2011.01)  
**H04N 21/4385** (2011.01)  
**H04N 21/2389** (2011.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2011 PCT/EP2011/071838**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12076490**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011 E 11791554 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2649738**

54 Título: **Dispositivo de selección de flujos de servicio digital, y procedimiento, programa de ordenador y medios de almacenamiento correspondientes**

30 Prioridad:

**08.12.2010 FR 1060266**

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

**16.01.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**POULAIN, LUDOVIC y**  
**ROUL, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 696 545 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

Dispositivo de selección de flujos de servicio digital, y procedimiento, programa de ordenador y medios de almacenamiento correspondientes

5 La presente invención se refiere al campo de la difusión de servicios digitales con destino a terminales de restitución de estos servicios. Más particularmente, la presente invención se centra en el problema de la fiabilidad de la cadena de difusión.

10 Las redes de difusión de servicios digitales se están generalizando. Por ejemplo, se pueden mencionar la norma de difusión de vídeo digital terrestre DVB-T (*Digital Video Broadcasting - Terrestrial* en inglés): «ETSI EN 300 744 V1.5.1, *Digital Video Broadcasting (DVB): Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Digital Terrestrial Television*», y la norma de difusión de vídeo digital para terminales móviles DVB-H (*Digital Video Broadcasting - Handheld* en inglés): «ETSI EN 302 304, *DVB-H - Transmission System for Handheld Terminals*».

15 En estas redes de difusión, los servicios se codifican individualmente mediante un conjunto de codificadores. Cada uno de estos codificadores dispone de contenidos que componen el servicio del cual es responsable. Dichos contenidos pueden estar compuestos por secuencias de vídeo, secuencias de audio, textos o también aplicaciones interactivas. En la salida de cada codificador, cada servicio está disponible en forma de un flujo de datos digitales compuesto por un conjunto de paquetes. Después, un multiplexor multiplexa estos servicios. Esta operación consiste en construir un flujo que mezcle los paquetes de datos de los diferentes servicios que han de ser difundidos. Esto da como resultado un flujo de datos digitales que incluye los datos de los diferentes servicios. Es posible utilizar el formato de flujo de transporte MPEG-2 TS (*Moving Picture Experts Group-2 Transport Stream* en inglés), descrito en el documento «ISO/CEI 13818-1, *Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: Systems*», o el formato según el protocolo de Internet IP (*Internet Protocol* en inglés).

25 En el marco de una transmisión mediante ondas hercianas, el flujo está destinado a ser emitido en forma de una señal de radio mediante uno o más moduladores. Para ello, el flujo debe ser formateado mediante un módulo de formateo. Este formateo puede consistir, por ejemplo, en la inserción de marcas de sincronización en el flujo para permitir que el modulador o los moduladores sincronicen la transmisión de la señal de radio dentro del marco de una distribución de tipo SFN (*Single Frequency Network* en inglés o *Red de Frecuencia Única* en español).

30 El documento de patente WO 2009/112 371A1 describe un sistema de difusión que dispone de un módulo de formateo duplicado. Este sistema de difusión permite que un modulador cambie entre los dos flujos generados por los dos módulos de formateo sin perder la sincronización. Estos módulos de formateo se sincronizan entre sí para generar flujos sincronizados. Por lo tanto, un modulador puede cambiar de un primer flujo generado por uno de los módulos de formateo a un segundo flujo generado por el otro módulo de formateo, sin que sea necesaria una resincronización del modulador. Por consiguiente, un incidente que influya en la generación del flujo no implica sistemáticamente una interrupción del servicio.

35 Sin embargo, el sistema de difusión descrito en dicho documento WO 2009/112 371A1 no está adaptado para una aplicación en el marco de una difusión basada en la norma de difusión de vídeo digital terrestre de segunda generación DVB-T2: «EN 302 755 V1.1.1, *Frame Structure, Channel Coding and Modulation for a Second Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting System*». En efecto, la sincronización realizada entre los flujos de transporte MPEG2 TS no permite evitar una resincronización a nivel del modulador en este marco.

40 El mismo problema surge en el marco de otras cadenas de difusión de servicios digitales si presentan una redundancia por utilización de diversos flujos de servicios digitales representativos de un mismo servicio digital, estando encapsulados dichos flujos en flujos de transporte respectivos.

45 El documento de patente US 2007/023185 A1 describe un sistema de difusión de flujos multimedia, como por ejemplo flujos de vídeo con formato MPEG. Una fuente transmite hacia un destinatario dos flujos redundantes por dos rutas diferentes en una red de comunicaciones. Estos flujos son recibidos por un dispositivo de borde de red («*Network edge device*» en inglés) para formar un flujo único que ha de ser dirigido al destinatario.

El documento de patente US 2003/142670 A1 describe un sistema de difusión de flujos de datos. El sistema incluye múltiples servidores redundantes que transmiten un mismo flujo de datos a un dispositivo de fiabilización («*failover device*» en inglés). El dispositivo de fiabilización almacena los flujos recibidos y cambia de un flujo primario a un flujo secundario en caso de corrupción del flujo primario.

50 El documento de patente FR 2 936 919 A1 describe un sistema de difusión de servicios digitales por una sola frecuencia de modulación, en el que unos dispositivos de sincronización fina están insertados corriente arriba puntos de emisión.

55 El documento de patente US 6,765,865 B1 describe un conmutador que recibe dos contenidos de vídeo idénticos a través de dos entradas respectivas. El conmutador cambia de un contenido primario a un contenido secundario en caso de perturbación o de interrupción del contenido primario.

Es deseable subsanar estos diversos inconvenientes del estado de la técnica.

5 La invención se refiere a un dispositivo previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, comprendiendo dicho dispositivo medios de recepción de múltiples flujos de transporte y medios de transmisión de un flujo de transporte con destino al modulador, encapsulando cada flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, siendo dichos flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital, e incluyendo el dispositivo: medios de extracción de flujos de servicio digital a partir de los flujos de transporte recibidos; medios de detección de errores en los flujos de transporte recibidos y/o en los flujos de servicio digital extraídos; medios de alineación de flujos de servicio digital extraídos; medios de selección de un flujo entre los flujos de servicio digital alineados, en función de eventuales errores detectados por dichos medios de detección; y medios de encapsulamiento del flujo de servicio digital seleccionado, con el fin de formar dicho flujo de transporte que ha de ser transmitido con destino a dicho modulador. De este modo se evita una resincronización en el modulador cuando se producen interferencias que generan errores durante el transporte de los datos del servicio digital que ha de ser difundido.

15 De acuerdo con un modo de realización particular, dichos medios de alineación incluyen medios de almacenamiento de los paquetes de los flujos de servicio digital extraídos en correspondencia con informaciones respectivas del tipo de paquete y de los valores respectivos de un contador de continuidad de dichos paquetes dentro de sus flujos de servicio digital respectivos. De este modo se facilita la alineación de los flujos de servicio digital.

20 De acuerdo con un modo de realización particular, dichos medios de alineación incluyen medios de lectura de paquetes almacenados y, siendo utilizados dichos medios para leer un paquete de un flujo de servicio digital dado, dichos medios se activan además para leer un paquete de otro flujo de servicio digital si sus informaciones respectivas de tipo de paquete y sus valores respectivos de contador de continuidad coinciden. De este modo, la alineación de los flujos se realiza de forma simple mediante lectura coordinada de memorias tampón.

25 De acuerdo con un modo de realización particular, dichos medios de almacenamiento están adaptados para almacenar los paquetes de los flujos de servicio digital extraídos en correspondencia con informaciones representativas de los instantes en los que dichos paquetes son memorizados respectivamente, y dichos medios de lectura se activan además en función de dichas informaciones. De este modo, el encapsulamiento realizado por el dispositivo para obtener un flujo de transporte destinado al modulador está sometido al intervalo del flujo de servicio digital seleccionado.

30 De acuerdo con un modo de realización particular, dichos medios de lectura se activan inicialmente después de la expiración de una temporización de duración predefinida iniciada en el momento del almacenamiento del primer paquete de dicho flujo. De este modo, el dispositivo aplica un plazo de tratamiento constante.

35 De acuerdo con un modo de realización particular, dichos medios de selección tienen en cuenta un orden de prioridad predefinido entre dichos flujos de servicio digital alineados. De este modo se refuerza la fiabilidad de la transmisión del servicio, por ejemplo estableciendo este orden de prioridad en función de un nivel de robustez *a priori* de las transmisiones de los flujos de transporte hasta dicho dispositivo.

40 La invención se refiere también a un sistema de difusión de flujos de servicio digital, estando previsto dicho sistema para transmitir, a un modulador, un flujo de transporte que encapsula un flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, incluyendo el sistema un dispositivo, tal como se ha mencionado anteriormente, denominado dispositivo de selección de flujo, y al menos un dispositivo suministrador que suministra dichos múltiples flujos de transporte a dicho dispositivo de selección de flujo.

45 De acuerdo con un modo de realización particular, el sistema comprende múltiples dispositivos suministradores, y dichos dispositivos suministradores comprenden: medios de asignación de un estatus de maestro a un dispositivo suministrador dado, siendo asignado un estatus de esclavo a cada uno de los otros dispositivos suministradores; medios respectivos de generación de flujos de servicio digital, siendo sometidos dichos medios de generación de cada dispositivo esclavo temporalmente a los del dispositivo maestro.

50 La invención se refiere también a un procedimiento ejecutado por un dispositivo previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, comprendiendo dicho dispositivo medios de recepción de múltiples flujos de transporte y medios de transmisión de un flujo de transporte con destino al modulador, encapsulando cada flujo de transporte un flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, siendo dichos flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital, e incluyendo el dispositivo etapas: de extracción de flujos de servicio digital a partir de los flujos de transporte recibidos por dicho dispositivo; de detección de errores en los flujos de transporte recibidos y/o en los flujos de servicio digital extraídos; de alineación de flujos de servicio digital extraídos; de selección de un flujo entre los flujos de servicio digital alineados, en función de eventuales errores detectados por dichos medios de detección; y de encapsulamiento del flujo de servicio digital seleccionado, con el fin de formar dicho flujo de transporte que ha de ser transmitido con destino a dicho modulador.

55 La invención también se refiere a un programa de ordenador, que puede ser almacenado en un soporte y/o descargado de una red de comunicaciones, para ser leído por un sistema informático o un procesador. Este

programa de ordenador comprende instrucciones para implementar el procedimiento arriba mencionado, cuando dicho programa es ejecutado por un sistema informático o un procesador. La invención también se refiere a medios de almacenamiento que comprenden un programa de ordenador de este tipo.

5 Las características de la invención arriba mencionadas, y otras, se pondrán de manifiesto más claramente con la lectura de la siguiente descripción de un ejemplo de realización, refiriéndose dicha descripción a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de difusión de servicios digitales en el que se puede ejecutar la presente invención;

10 - la Figura 2 ilustra esquemáticamente un primer modo de realización de un módulo de selección de flujos de datos del sistema de difusión de la Figura 1;

- la Figura 3 ilustra esquemáticamente un segundo modo de realización del módulo de selección de flujos de datos del sistema de difusión de la Figura 1;

- la Figura 4 ilustra esquemáticamente un primer algoritmo ejecutado por el módulo de selección de flujos de datos del sistema de difusión de la Figura 1;

15 - las Figuras 5a, 5b y 5c ilustran esquemáticamente un segundo algoritmo ejecutado por el módulo de selección de flujos de datos del sistema de difusión de la Figura 1, según un modo de realización de la presente invención.

20 Para permitir el mantenimiento de la difusión de un servicio digital, en la cadena de difusión de servicio digital se introduce una redundancia corriente arriba del modulador. De este modo, varios flujos representativos del servicio digital seguirán rutas de transmisión diferentes y aportarán diversidad en la entrada del modulador con el fin de permitir, en caso de errores en uno de estos flujos, poder cambiar a otro de estos flujos. Estos flujos pueden ser generados por un mismo dispositivo suministrador, tal como una pasarela en el marco de la norma DVB-T2, o por varios dispositivos suministradores, tales como varias pasarelas en paralelo en el marco de la norma DVB-T2. Estos flujos son generados de modo que tienen la misma forma de envolvente, es decir, con tramas T2MI con forma y tamaño idénticos en el marco de la norma DVB-T2, pero eventualmente con contenidos desfasados en el tiempo. Estos flujos se encapsulan después en flujos de transporte MPEG2 TS respectivos.

25 Se propone disponer un dispositivo corriente arriba del modulador en la cadena de difusión de flujos de servicio digital. Este dispositivo comprende medios de recepción de múltiples flujos de transporte, encapsulando cada uno de ellos un flujo de servicio digital tal como se menciona más arriba. En el marco de la norma DVB-T2, estos flujos de servicio digital son flujos T2MI. El dispositivo realiza una extracción de flujos de servicio digital a partir de los flujos de transporte recibidos y detecta eventuales errores en los flujos de transporte recibidos, es decir, en MPEG2 TS en el marco de la norma DVB-T, y/o en los flujos de servicio digital extraídos, es decir, en T2MI (*T2 Modulator Interface* en inglés o *Interfaz de Modulador T2* en español) en el marco de la norma DVB-T2. El dispositivo alinea después flujos de servicio digital extraídos y selecciona un flujo entre los flujos alineados, en función de los eventuales errores detectados. Por último, el dispositivo encapsula el flujo seleccionado con el fin de formar el flujo de transporte que ha de ser transmitido con destino al modulador. Si el dispositivo detecta posteriormente errores en el flujo seleccionado, selecciona otro flujo entre los flujos alineados. Dicho de otro modo, cambia a este otro flujo.

30 La siguiente descripción se centra en describir una ejecución de la presente invención en el marco de una cadena de difusión de servicios digitales de acuerdo con la norma DVB-T2. También se pueden utilizar otras cadenas de difusión, sin salir del marco de la presente invención, si éstas presentan una redundancia por utilización de varios flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital, estando estos flujos encapsulados en flujos de transporte respectivos. Además, la siguiente descripción se centra en describir una ejecución de la presente invención en el marco de una cadena de difusión de servicios digitales que presenta dos dispositivos suministradores de estos flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital y encapsulados en flujos de transporte respectivos. Como ya se ha mencionado, es posible utilizar un único dispositivo suministrador sin salir del marco de la presente invención. Estos dispositivos suministradores se denominan pasarelas en el marco de una cadena de difusión de servicios digitales de acuerdo con la norma DVB-T2.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de difusión de servicios digitales en el que se puede ejecutar la presente invención. El sistema de difusión presentado en la Figura 1 es conforme a la norma DVB-T2.

50 Los servicios digitales son recibidos en forma de al menos un flujo de transporte MPEG2 TS, denominado más adelante flujo TS o paquete TS, a través de pasarelas 1.1 y 1.2 por medio de enlaces respectivos 1.5 y 1.6. El sistema de difusión puede incluir una cantidad mayor de pasarelas para otorgar una mayor fiabilidad a la cadena de difusión.

55 De acuerdo con la norma DVB-T2, cada pasarela 1.1 y 1.2 crea tramas de banda de base BB (*BandBase frame* en inglés) a partir de cada flujo TS recibido. La cantidad de datos útiles en las tramas BB depende de los parámetros de transmisión: constelación, velocidad de codificación (*code rate* en inglés), datos de corrección de errores de tipo FEC (*Forward Error Correction* en inglés), etc. Las pasarelas 1.1 y 1.2 encapsulan después las tramas BB en

- paquetes T2MI. Las pasarelas 1.1 y 1.2 generan además paquetes T2MI de señalización y paquetes T2MI que contienen informaciones de marca de tiempo (*timestamp* en inglés). Por lo tanto, las pasarelas 1.1 y 1.2 generan varios tipos de paquetes T2MI. Más concretamente, los paquetes T2MI se reagrupan por tramas de tipo T2, estando definido el período de una trama T2 por los parámetros de modulación OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing* en inglés o *Multiplexación por División en Frecuencias Ortogonales* en español) utilizados. Cada trama T2 incluye paquetes T2MI que contienen tramas BB, después un paquete T2MI de informaciones de marca de tiempo, y después un paquete T2MI de señalización. El paquete T2MI de señalización contiene informaciones de tipo L1, es decir, contiene informaciones de modulación: banda pasante, tamaño de FFT (*Fast Fourier Transform* en inglés o *Transformada Rápida de Fourier* en español), etc.
- Las informaciones contenidas en el paquete T2MI de informaciones de marca de tiempo corresponden a una indicación del instante en el que la supertrama T2, compuesta por una cantidad predefinida de tramas T2 sucesivas, debe ser emitida para cada modulador en caso de una distribución de tipo SFN. Las informaciones de marca de tiempo pueden ser absolutas, utilizando un instante de referencia de partida común, o relativas, por ejemplo con respecto a un intervalo de tipo PPS (*Pulse Per Second* en inglés o *Impulsos Por Segundo* en español). Estas informaciones de marca de tiempo no son significativas en caso de una distribución de tipo MFN (*Multiple Frequency Network* en inglés o *Red de Frecuencia Múltiple* en español). No obstante, el conjunto de los moduladores y pasarelas de la red de difusión deben disponer de un reloj común, dado que la norma DVB-T2 no permite la adaptación del caudal en los moduladores.
- Las pasarelas 1.1 y 1.2 encapsulan los paquetes T2MI en paquetes TS con el fin de permitir el transporte de los servicios digitales hasta moduladores 1.4 (de los cuales solo uno está representado en la Figura 1). Se añaden tablas PAT (*Program Association Table* en inglés o *Tabla de Asociación de Programas* en español) y PMT (*Program Map Table* en inglés o *Tabla de Correspondencia de Programas* en español), y eventualmente paquetes de relleno, también denominados paquetes NULL, con el fin de obtener un flujo TS de caudal constante y válido desde el punto de vista del informe ETR 290: «*Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement Guidelines for DVB Systems*» y más particularmente del apartado «*Measurement and Analysis of the MPEG-2 Transport Stream*» de este informe. Por lo tanto, las pasarelas 1.1 y 1.2 realizan una adaptación del caudal en el flujo TS.
- Las pasarelas 1.1 y 1.2 transmiten los paquetes T2MI, encapsulados en paquetes TS, a través de los enlaces 1.8 y 1.9, respectivamente. Los enlaces 1.8 y 1.9 pueden ser de naturaleza diferente, por ejemplo el enlace 1.8 corresponde a una comunicación por satélite y el enlace 1.9 corresponde a una comunicación a través de la red Internet. Un módulo 1.3 de selección de flujos de datos recibe estos paquetes T2MI, encapsulados en paquetes TS, a través de estos enlaces 1.8 y 1.9. Este módulo 1.3 se encarga de seleccionar dinámicamente un flujo entre los procedentes de las pasarelas 1.1 y 1.2 y de suministrar el mismo al modulador 1.4 a través de un enlace 1.10.
- Cuando se interrumpe el flujo procedente de una de las pasarelas 1.1 y 1.2, por ejemplo a consecuencia de un error de transmisión, el módulo 1.3 selecciona el flujo procedente de la otra pasarela. De este modo, cuando el flujo que estaba seleccionado hasta entonces ha sufrido una interrupción, se puede producir un cambio de flujo. Entonces se requiere una sincronización en la supertrama T2, lo que significa que las supertramas T2 y las tramas T2 se emiten en el mismo instante en el que los valores de los contadores de continuidad de los paquetes T2MI emitidos simultáneamente por las pasarelas son idénticos; de lo contrario, el paso de un flujo a otro conduciría a un flujo resultante incorrecto desde el punto de vista de la norma DVB-T2, el tamaño de una trama T2 sería incorrecto con respecto a las informaciones de tipo L1 y se produciría una discontinuidad en los valores de los contadores incluidos en los paquetes T2MI. En efecto, los paquetes T2MI pertenecientes a una misma supertrama T2 deben contener un mismo valor de contador. Por lo tanto, durante un cambio de un flujo al otro sería necesaria una resincronización del modulador 1.4, lo que significa que el servicio digital estaría suspendido durante el tiempo de la resincronización, que puede ser de varios segundos.
- Dado que cada pasarela 1.1 y 1.2 realiza una adaptación del caudal en los paquetes TS que no es determinista, el módulo 1.3 de selección de flujos de datos debe asegurar la sincronización de los flujos para permitir la realización del cambio de un flujo al otro de forma transparente. Para ello realiza una alineación de los flujos, estando descrito más adelante un ejemplo de realización de la misma en relación con las Figuras 5a, 5b y 5c.
- Las pasarelas 1.1 y 1.2 se sincronizan en la trama T2 o en la supertrama T2. Las pasarelas 1.1 y 1.2 generan entonces las supertramas T2, y por lo tanto las tramas T2, en los mismos instantes. Los paquetes T2MI de informaciones de marca de tiempo emitidos en un mismo instante por las pasarelas 1.1 y 1.2 incluyen entonces las mismas informaciones de marca de tiempo. Esta sincronización de las pasarelas 1.1 y 1.2 se obtiene mediante negociación a través de un enlace 1.7, de latencia insignificante frente a los períodos de trama T2, que conecta estas pasarelas. Las pasarelas 1.1 y 1.2 intercambian mensajes con el fin de determinar a qué pasarela se le asigna el estatus de maestra, asignándose entonces el estatus de esclava a la otra pasarela. La pasarela esclava se somete temporalmente a la pasarela maestra, y la pasarela maestra envía a la pasarela esclava, en cada supertrama T2, las informaciones de marca de tiempo de la supertrama T2 en curso así como el valor de contador de continuidad de los paquetes T2MI de esta supertrama T2.
- Al comienzo de la negociación, las pasarelas son consideradas como esclavas y una pasarela debe ser elegida como maestra. Cada pasarela envía a la otra un mensaje de solicitud de estatus. A la recepción de una solicitud de

estatus, la pasarela 1.1 o 1.2 invierte su estatus, incluyendo éste una indicación del estado de recepción de las señales de un reloj de referencia y del estado de recepción del flujo de entrada. Si una pasarela no ha recibido correctamente una de sus señales de entrada, flujo o reloj de referencia, adopta automáticamente el estatus de esclava. La otra adopta entonces el estatus de maestra. Si cada una de las pasarelas 1.1 y 1.2 recibe correctamente sus señales de entrada, se selecciona una pasarela maestra por ejemplo por comparación de identificadores, tales como sus direcciones MAC (*Medium Access Control* en inglés o *Control de Acceso al Medio* en español).

En cuanto la pasarela maestra ya no recibe correctamente una de sus señales de entrada, flujo o reloj de referencia, adopta el estado de esclava e informa de ello a la otra pasarela, que adopta entonces el estatus de maestra con la condición de que estas señales de entrada sean correctas. En caso de que ninguna de las pasarelas 1.1 y 1.2 reciba correctamente sus señales de entrada, ninguna pasarela está en condiciones de adoptar el estatus de maestra. Esta situación rara de errores simultáneos en las pasarelas 1.1 y 1.2 conduce a una interrupción de la difusión del servicio digital.

Para cada supertrama T2 que ha de ser transmitida, cada una de las pasarelas 1.1 y 1.2 determina las informaciones de marca de tiempo asociadas. La pasarela maestra transmite entonces a la pasarela esclava un mensaje de sincronización que incluye las informaciones de marca de tiempo determinadas por ella, así como el valor del contador de continuidad de los paquetes T2MI de esta supertrama T2. La pasarela esclava verifica si las informaciones de marca de tiempo suministradas por la pasarela maestra coinciden con las que ella misma ha determinado. Es posible autorizar una determinada tolerancia de desincronización, por ejemplo de 1 µs. Si las informaciones de marca de tiempo difieren, la pasarela esclava se resincroniza en la siguiente supertrama T2. Las informaciones de marca de tiempo de la siguiente supertrama T2 generada por la pasarela esclava son entonces las recibidas por la pasarela maestra a las que se le añade la duración teórica de una supertrama T2. La pasarela esclava puede además verificar que el valor del contador de continuidad de los paquetes T2MI es idéntico al suministrado por la pasarela maestra. En caso de diferencia, el contador de continuidad de los paquetes T2MI toma el valor recibido de la pasarela maestra, al que se le añade el número de paquetes T2MI teóricamente generados durante una supertrama T2.

Las Figuras 2 y 3 ilustran esquemáticamente un primer y un segundo modo de realización del módulo 1.3 de selección de flujos de datos, respectivamente.

La Figura 2 corresponde a una ejecución en forma de *hardware* del módulo 1.3 de selección de flujos de datos. El módulo 1.3 puede adoptar por ejemplo la forma de una máquina o de un componente dedicado, tal como una FPGA (*Field-Programmable Gate Array* en inglés o *Matriz de Puertas Programable In Situ* en español) o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit* en inglés o *Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas* en español).

El módulo 1.3 incluye los módulos 2.1 y 2.2 de análisis de conformidad en TS, con respecto a las recomendaciones del informe ETR 290, de los flujos recibidos respectivamente a través de los enlaces 1.8 y 1.9. Entre los errores que pueden ser detectados por los módulos 2.1 y 2.2 se pueden mencionar los errores de pérdida de sincronización del flujo TS, los errores de tabla PAT, los errores de valor de contador de continuidad, etc. Si se detectan estos errores, los mismos son llevados a un módulo 2.7 de decisión de cambio de flujo. En un modo de realización particular, el módulo 1.3 puede estar configurado de tal modo que enmascare los errores de conformidad en TS de uno o varios tipos, de forma que éstos no provoquen un cambio de flujo.

El módulo 1.3 incluye además los módulos 2.3 y 2.4 de análisis de conformidad en T2MI. Estos módulos reciben respectivamente, a través de los enlaces 2.11 y 2.12, procedentes de los módulos 2.1 y 2.2, los flujos de datos recibidos a través de los enlaces 1.8 y 1.9, así como una indicación de eventuales errores de conformidad en TS. Los módulos 2.3 y 2.4 extraen los paquetes T2MI de los flujos TS recibidos y analizan después la conformidad de los datos en T2MI. Entre los errores que pueden ser detectados por los módulos 2.3 y 2.4 se pueden mencionar los errores de continuidad de valor de contador T2MI, los errores de paridad por análisis de campo CRC (*Cyclic Redundance Code* en inglés o *Código de Redundancia Cíclica* en español), los errores de longitud de paquete T2MI, etc. Si se detectan estos errores, los mismos son llevados a un módulo 2.7 de decisión de cambio de flujo. En un modo de realización particular, el módulo 1.3 puede estar configurado de tal modo que enmascare los errores de conformidad en T2MI de uno o varios tipos dados, de forma que éstos no provoquen un cambio de flujo.

El módulo 1.3 incluye además las memorias tampón 2.5 y 2.6 de tipo FIFO (*First-In First-Out* en inglés o *Primero en Entrar, Primero en Salir* en español). Los módulos 2.3 y 2.4 almacenan respectivamente los paquetes T2MI en las memorias tampón 2.5 y 2.6 a través de los enlaces 2.13 y 2.14. Cada paquete T2MI se almacena conjuntamente con el valor de contador de continuidad asociado al mismo, con una indicación referente al tipo de paquete T2MI, así como los errores eventualmente detectados por los módulos 2.1 y 2.2 de análisis de conformidad en TS y por los módulos 2.3 y 2.4 de análisis de conformidad en T2MI. Además, cada paquete T2MI se almacena junto con una información representativa del instante en el que es almacenado en la memoria tampón 2.5 o 2.6 correspondiente. Estas informaciones representativas de los instantes en los que los paquetes T2MI son almacenados en las memorias tampón 2.5 y 2.6 se obtienen, a través de los enlaces 2.15 y 2.16, desde los módulos 2.9 y 2.10 de marca de tiempo respectivos. El módulo 2.7 de decisión de cambio de flujo puede acceder a los paquetes, y al conjunto de las informaciones almacenadas en las memorias tampón 2.5 y 2.6, a través de los enlaces 2.17 y 2.18 respectivos.

El módulo 2.7 de decisión de cambio de flujo realiza una alineación de los flujos de paquetes T2MI almacenados y, en función del resultado de esta alineación y de los errores eventualmente detectados por los módulos 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4, selecciona los paquetes T2MI que han de ser transmitidos con destino al modulador 1.4. Más abajo se describe un modo de realización de la alineación de flujos realizada por el módulo 2.7, en relación con las Figuras 5a, 5b y 5c.

- 5 El módulo 1.3 incluye además un módulo 2.8 de encapsulamiento TS. El módulo 2.8 genera un flujo TS a partir de los paquetes T2MI seleccionados por el módulo 2.7, con el fin de permitir el transporte del servicio digital hasta el modulador 1.4. Además se añaden tablas PAT y PMT, y eventualmente paquetes de relleno, o paquetes NULL, con el fin de obtener un flujo TS de caudal constante y válido desde el punto de vista del informe ETR 290, estando sometido el caudal de este flujo al flujo seleccionado por el módulo 2.7.
- 10 La Figura 3 corresponde a una realización en forma de *software* del módulo 1.3 de selección de flujos de datos, mediante ejecución de un conjunto de instrucciones por una máquina programable, tal como un DSP (*Digital Signal Processor* en inglés o *Procesador de Señales Digitales* en español) o un microcontrolador. De acuerdo con esta realización, el módulo 1.3 incluye, conectados a través de un bus de comunicaciones 3.1: un procesador, microprocesador, microcontrolador o CPU (*Central Processing Unit* en inglés o *Unidad Central de Procesamiento* en español) 3.2; una memoria de acceso aleatorio RAM (*Random Access Memory* en inglés o *Memoria de Acceso Aleatorio* en español) 3.3; una memoria de solo lectura ROM (*Read Only Memory* en inglés o *Memoria de Solo Lectura* en español) 3.4; un lector 3.5 de medios de almacenamiento, tal como un lector de tarjetas SD (*Secure Digital Card* en inglés o *Tarjeta Digital Segura* en español); medios de interfaz 3.6 con los enlaces 1.8 y 1.9; y medios de interfaz 3.7 con el enlace 1.10.
- 20 El microcontrolador 3.2 es capaz de ejecutar instrucciones cargadas en la RAM 3.3 a partir de la ROM 3.4, de un soporte de almacenamiento, tal como una tarjeta SD u otro, o de una red de comunicaciones (no representada). Cuando el módulo 1.3 se pone bajo tensión, el microcontrolador 3.2 es capaz de leer instrucciones en la RAM 3.3 y ejecutar las mismas. Estas instrucciones constituyen un programa de ordenador que provoca la ejecución, por el microcontrolador 3.2, de todo o de parte de los algoritmos descritos más abajo en relación con las Figuras 4, 5a, 5b y 5c.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un algoritmo ejecutado por el módulo 1.3 de selección de flujos de datos.

- En una etapa 4.1, el módulo 1.3 recibe varios flujos TS que encapsulan en cada caso paquetes T2MI. En una siguiente etapa 4.2, el módulo 1.3 realiza un análisis de conformidad de los flujos TS recibidos, como ya se ha descrito en relación con la Figura 3. En una siguiente etapa 4.3, el módulo 1.3 extrae flujos de paquetes T2MI a partir de los flujos TS recibidos. En una siguiente etapa 4.4, el módulo 1.3 realiza un análisis de conformidad de los flujos T2MI extraídos, como ya se ha descrito en relación con la Figura 3. En una siguiente etapa 4.5, el módulo 1.3 almacena cada flujo de paquetes T2MI en una memoria tampón. Cada paquete T2MI se almacena conjuntamente con el valor de contador de continuidad asociado con el mismo, con una indicación referente al tipo del paquete T2MI, así como con los errores eventualmente detectados durante las etapas 4.2 y 4.4. Cada paquete T2MI se almacena además conjuntamente con una información representativa del instante en el que es almacenado en la memoria tampón correspondiente.

- En una siguiente etapa 4.6, el módulo 1.3 realiza una alineación de flujos de paquetes T2MI almacenados y, en una siguiente etapa 4.7, selecciona un flujo entre los flujos de paquetes T2MI almacenados en función del resultado de la alineación efectuada y de los errores eventualmente detectados durante las etapas 4.2 y 4.4. Más abajo se detalla más ampliamente un modo de realización de estas operaciones en relación con las Figuras 5a, 5b y 5c.

En una siguiente etapa 4.8, el módulo 1.3 realiza un encapsulamiento de los paquetes T2MI del flujo seleccionado en la etapa 4.7 para obtener un flujo TS. Este flujo TS se transmite después al modulador 1.4.

- Durante la etapa 4.7, el módulo 1.3 selecciona un flujo de paquetes T2MI cuyos datos no presentan errores, independientemente de que se trate de errores en TS o en T2MI. Si el flujo seleccionado hasta entonces presenta ahora errores, el módulo 1.3 cambia a otro flujo que esté alineado y que no presente errores. Dado que los flujos están alineados en T2MI, el cambio no afecta al comportamiento del modulador 1.4, que por lo tanto no necesita resincronizarse.

- Las Figuras 5a, 5b y 5c ilustran esquemáticamente un algoritmo ejecutado por el módulo 1.3 y previsto para permitir que éste determine, entre los flujos de paquetes T2MI almacenados, cuáles son aptos para ser transmitidos con destino al modulador 1.4, y previsto para permitir al mismo alinear los flujos de paquetes T2MI almacenados y seleccionar los paquetes T2MI que han de ser encapsulados con vistas a su transmisión al modulador 1.4. En el marco de la realización descrita en relación con la Figura 2, este algoritmo es ejecutado más particularmente por el módulo 2.7.

- El algoritmo de las Figuras 5a, 5b y 5c está detallado para gestionar dos flujos de paquetes T2MI, pero su principio se puede ampliar a más flujos.

El algoritmo comienza, en una etapa 5.1, mediante una fase de inicialización. En una siguiente etapa 5.2, el módulo 1.3 determina si hay datos disponibles en las memorias tampón en las que está previsto almacenar los paquetes

- 5 T2MI. En caso afirmativo, se realiza una etapa 5.3, de lo contrario se repite la etapa 5.2. Cuando una de las memorias que contienen los paquetes T2MI empieza a llenarse, el módulo 1.3 inicia una temporización. Esta temporización tiene una duración predefinida, suficiente para compensar la inestabilidad de fase (*jitter* en inglés) posible en cada uno de los flujos TS recibidos en la etapa 4.1 y para compensar el posible desfase temporal de transmisión entre los enlaces 1.8 y 1.9. En la etapa 5.3, el módulo 1.3 se pone en espera hasta la expiración del plazo correspondiente a esta temporización. Una vez transcurrida la temporización, durante una etapa 5.4 el módulo 1.3 selecciona un flujo de paquetes T2MI almacenados en la etapa 4.5 como flujo principal, es decir, el que *a priori* está previsto que sea encapsulado para la transmisión al modulador 1.4. El otro flujo se selecciona entonces como flujo secundario. En una siguiente etapa 5.5, el módulo 1.3 inicializa un contador, asociado al flujo principal, con un valor correspondiente al instante en el que el primer paquete T2MI del flujo principal ha sido almacenado en la memoria tampón respectiva.
- 10 En una siguiente etapa 5.6, el módulo 1.3 pone fin a la fase de inicialización y comienza una fase de lectura de paquete T2MI. En una siguiente etapa 5.7, el módulo 1.3 determina si el flujo principal presenta errores, independientemente de que se trate de errores en TS o en T2MI. En caso afirmativo, el módulo 1.3 considera que el flujo principal no es apto para ser transmitido al modulador 1.4 y se realiza una etapa 5.26 (conexión del organigrama con la etiqueta B de la Figura 5c); de lo contrario se realiza una etapa 5.8.
- 15 En la etapa 5.8, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario se considera alineado. Se ha de señalar que, mientras no se realice una etapa 5.10 descrita más abajo, el flujo secundario no se considera alineado. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.11; de lo contrario se realiza una etapa 5.9.
- 20 En la etapa 5.9, el módulo 1.3 determina si se cumplen las condiciones para considerar que el flujo secundario está alineado con el flujo principal, es decir, si el próximo paquete T2MI que ha de ser leído para el flujo secundario es del mismo tipo e incluye el mismo valor de contador de continuidad que el próximo paquete T2MI para el flujo principal. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.10, en la que el módulo 1.3 considera que el flujo secundario está alineado, y se realiza una etapa 5.12; de lo contrario se realiza una etapa 5.15 (conexión del organigrama con la etiqueta C de la Figura 5b).
- 25 En la etapa 5.11, el módulo 1.3 verifica si todavía se cumplen las condiciones para considerar que el flujo secundario está alineado con el flujo principal. En caso afirmativo se realiza la etapa 5.12; de lo contrario se realiza una etapa 5.14.
- 30 En la etapa 5.12, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario presenta errores, independientemente de que se trate de errores en TS o en T2MI. En caso afirmativo, el módulo 1.3 considera que el flujo secundario no es apto para ser transmitido al modulador 1.4 y se realiza una etapa 5.14; de lo contrario se realiza una etapa 5.13.
- En la etapa 5.13, el módulo 1.3 actualiza un contador asociado con el flujo secundario asignándole un valor correspondiente al instante en el que el siguiente paquete T2MI del flujo secundario ha sido almacenado en la memoria tampón respectiva.
- 35 A continuación se realiza la etapa 5.15 (conexión del organigrama con la etiqueta C de la Figura 5b).
- En la etapa 5.14, la memoria destinada a los paquetes T2MI del flujo secundario se reinicializa, ya sea porque el flujo secundario ya no está alineado, ya sea porque contiene, o porque el flujo TS que lo encapsula contiene, datos erróneos. A continuación se realiza la etapa 5.15 (conexión del organigrama con la etiqueta C de la Figura 5b).
- 40 En la etapa 5.15, el módulo 1.3 obtiene la longitud del paquete T2MI que ha de ser leído. Este valor es común al conjunto de los flujos aptos para ser transmitidos al modulador 1.4, ya que éstos están alineados. En una siguiente etapa 5.16, el contador asociado con el flujo principal se incrementa. Este contador se incrementa sobre la base del ritmo del reloj que ha servido de referencia para determinar los instantes en los que los paquetes T2MI son almacenados en memoria tampón. En el algoritmo de las Figuras 5a, 5b y 5c se considera que las etapas comprendidas entre las etapas 5.6 y 5.15 se realizan en un salto de este reloj.
- 45 En una siguiente etapa 5.17, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario se considera alineado. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.18; de lo contrario se realiza una etapa 5.19. En la etapa 5.18, el contador asociado al flujo secundario se incrementa, del mismo modo que el contador asociado al flujo principal en la etapa 5.16. En la siguiente etapa 5.19, ejecutada en el marco del modo de realización descrito en relación con la Figura 2, el módulo 1.3 determina si el módulo 2.8 de encapsulamiento TS está listo para recibir datos. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.20; de lo contrario se ejecuta de nuevo la etapa 5.16.
- 50 En una etapa 5.20, el módulo 1.3 determina si el contador asociado al flujo principal ha alcanzado, o sobrepasado, un valor correspondiente al instante en el que el siguiente paquete T2MI que ha de ser leído para el flujo principal ha sido almacenado en memoria tampón. En caso afirmativo se realizan las etapas 5.21 y 5.23; de lo contrario se ejecuta de nuevo la etapa 5.16.



En la siguiente etapa 5.23, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario se considera alineado. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.24; de lo contrario se repite la etapa 5.6 (conexión del organigrama con la etiqueta D de la Figura 5a).

5 En la etapa 5.24, el paquete T2MI del flujo secundario se lee al mismo ritmo que el paquete T2MI del flujo principal en la etapa 5.21, pero no se encapsula o se transmite para encapsulamiento. Dicho de otro modo, este paquete se suprime. En una siguiente etapa 5.25, el contador asociado al flujo secundario se incrementa, del mismo modo que en la etapa 5.18. A continuación se repite la etapa 5.6 (conexión del organigrama con la etiqueta D de la Figura 5a).

10 En la etapa 5.21 se lee el paquete T2MI del flujo principal, y se encapsula o se transmite para encapsulamiento. Por lo tanto se selecciona para encapsulamiento con vistas a su transmisión al modulador 1.4. En una siguiente etapa 5.22, el contador asociado al flujo principal se incrementa, del mismo modo que en la etapa 5.16. A continuación se repite la etapa 5.6 (conexión del organigrama con la etiqueta D de la Figura 5a), y se ejecuta una nueva fase de lectura de paquete T2MI. Sobre la base de las etapas 5.21 y 5.24 se activa entonces la lectura de un paquete T2MI para leer un paquete de un flujo T2MI diferente al flujo principal, es decir, el actualmente seleccionado, si éstos están alineados.

15 De este modo, gracias a los contadores asociados respectivamente al flujo principal y al flujo secundario, así como al plazo aplicado en la etapa 5.3, el módulo 1.3 aplica un plazo de tratamiento fijo a los flujos TS. Además, el flujo TS generado por el módulo 1.3 está sometido al flujo de los paquetes T2MI seleccionado.

20 En la etapa 5.26, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario se considera alineado con el flujo principal, es decir, si se ha realizado previamente la etapa 5.10. En caso afirmativo se realiza una etapa 5.28; de lo contrario se realiza una etapa 5.27. En la etapa 5.28, el módulo 1.3 determina si el flujo secundario presenta errores, independientemente de que se trate de errores en TS o en T2MI. En caso afirmativo, el módulo 1.3 considera que el flujo secundario no es apto para ser transmitido al modulador 1.4 y se realiza la etapa 5.27; de lo contrario se realiza una etapa 5.29. En la etapa 5.27, dado que el flujo principal y el flujo secundario presentan errores, las memorias en la que están almacenados los paquetes T2MI se reinician, y se repite la etapa 5.2 (conexión del organigrama con la etiqueta A de la Figura 5a). Entonces se ejecuta una nueva fase de inicialización.

25 En la etapa 5.29, dado que el flujo principal presenta errores, la memoria tampón en la que están almacenados sus paquetes T2MI se reinicializa, y en una siguiente etapa 5.30 se realiza un cambio de flujo. El flujo secundario se convierte entonces en el flujo principal y el flujo principal se convierte en el flujo secundario. Después se realiza la etapa 5.15 (conexión del organigrama con la etiqueta C de la Figura 5b).

30 En una variante de realización, los flujos T2MI se clasifican según un orden de prioridad, por ejemplo en función de un nivel de robustez respectivo de su transmisión hasta el módulo 1.3. Entre los flujos alineados y carentes de errores, en la etapa 4.7 se selecciona el flujo con la prioridad más alta. Esto permite reforzar la fiabilidad de la transmisión hasta un modulador 1.4, limitando el riesgo de que el flujo seleccionado contenga errores, visibles durante la recepción del servicio, pero que no implican un cambio de flujo dentro del módulo 1.3.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1.3) previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador (1.4) en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, comprendiendo dicho dispositivo medios de recepción (1.8; 1.9) de múltiples flujos de transporte según la norma MPEG2 TS y medios de transmisión (1.10) de un flujo de transporte, según la norma MPEG2 TS, con destino al modulador, encapsulando cada flujo de transporte un flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, siendo dichos flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital e incluyendo los mismos tramas denominadas T2MI de forma y tamaño idénticos en el marco de la norma DVB-T2, caracterizado porque comprende:
- medios de extracción (2.3; 2.4) de flujos de servicio digital a partir de los flujos de transporte recibidos;
- 5
- 10 - medios de detección (2.1; 2.22.3; 2.4) de errores en los flujos de transporte recibidos y/o en los flujos de servicio digital extraídos;
- medios de alineación (2.5; 2.6; 2.7) de flujos de servicio digital extraídos;
  - medios de selección (2.7) de un flujo entre los flujos de servicio digital alineados, en función de eventuales errores detectados por dichos medios de detección;
- 15 - medios de encapsulamiento (2.8) del flujo de servicio digital seleccionado, con el fin de formar dicho flujo de transporte que ha de ser transmitido con destino a dicho modulador.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios de alineación incluyen medios de almacenamiento (2.5; 2.6) de los paquetes de los flujos de servicio digital extraídos en correspondencia con informaciones respectivas del tipo de paquete y de los valores respectivos de un contador de continuidad de dichos paquetes dentro de sus flujos de servicio digital respectivos.
- 20
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dichos medios de alineación incluyen medios de lectura de paquetes almacenados, y por que, siendo utilizados dichos medios para leer un paquete de un flujo de servicio digital dado, dichos medios se activan además para leer un paquete de otro flujo de servicio digital si sus informaciones respectivas del tipo de paquete y sus valores respectivos del contador de continuidad coinciden.
- 25
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que dichos medios de almacenamiento están adaptados para almacenar los paquetes de los flujos de servicio digital extraídos en correspondencia con informaciones representativas de los instantes en los que dichos paquetes son memorizados respectivamente, y por que dichos medios de lectura se activan además en función de dichas informaciones.
- 30
5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dichos medios de lectura se activan inicialmente después de la expiración de una temporización de duración predefinida iniciada en el momento del almacenamiento del primer paquete de dicho flujo.
6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dichos medios de selección tienen en cuenta un orden de prioridad predefinido entre dichos flujos de servicio digital alineados.
- 35
7. Sistema (1.1, 1.2, 1.3) de difusión de flujos de servicio digital, estando previsto dicho sistema para transmitir, a un modulador (1.4), un flujo de transporte que encapsula un flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, caracterizado por que incluye un dispositivo (1.3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, denominado dispositivo de selección de flujo, y al menos un dispositivo suministrador (1.1; 1.2) que suministra dichos múltiples flujos de transporte a dicho dispositivo de selección de flujo.
- 40
8. Sistema según la reivindicación 7, caracterizado por que incluye múltiples dispositivos suministradores, y por que dichos dispositivos suministradores comprenden:
- medios de asignación de un estatus de maestro a un dispositivo suministrador dado, siendo asignado un estatus de esclavo a cada uno de los otros dispositivos suministradores;
  - medios respectivos de generación de flujos de servicio digital, siendo sometidos dichos medios de generación de cada dispositivo esclavo temporalmente a los del dispositivo maestro.
- 45
9. Procedimiento ejecutado por un dispositivo (1.3) previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador (1.4) en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, comprendiendo dicho dispositivo medios de recepción (1.8; 1.9) de múltiples flujos de transporte conforme a la norma MPEG2 TS y medios de transmisión (1.10) de un flujo de transporte, conforme a la norma MPEG2 TS, con destino al modulador, encapsulando cada flujo de transporte un flujo de servicio digital adaptado para ser difundido por dicho modulador, siendo dichos flujos de servicio digital representativos de un mismo servicio digital, e incluyendo los mismos tramas denominadas T2MI de forma y tamaño idénticos en el marco de la norma DVB-T2, caracterizado porque comprende etapas:
- 50
- de extracción (4.3) de flujos de servicio digital a partir de los flujos de transporte recibidos por dicho dispositivo;

- de detección (4.2; 4.4) de errores en los flujos de transporte recibidos y en los flujos de servicio digital extraídos;
- de alineación (4.6) de flujos de servicio digital extraídos;
- de selección (4.7) de un flujo entre los flujos de servicio digital alineados, en función de eventuales errores detectados por dichos medios de detección;

5 - de encapsulamiento (4.8) del flujo de servicio digital seleccionado, con el fin de formar dicho flujo de transporte que ha de ser transmitido con destino a dicho modulador.

10. Programa de ordenador, caracterizado por que comprende instrucciones para que un dispositivo, previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, ejecute el procedimiento según la reivindicación 9, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador de dicho dispositivo.

11. Medios de almacenamiento, caracterizados por que almacenan un programa de ordenador que comprende instrucciones para que un dispositivo, previsto para disponerlo corriente arriba de un modulador en una cadena de difusión de flujos de servicio digital, ejecute el procedimiento según la reivindicación 9, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador de dicho dispositivo.

15

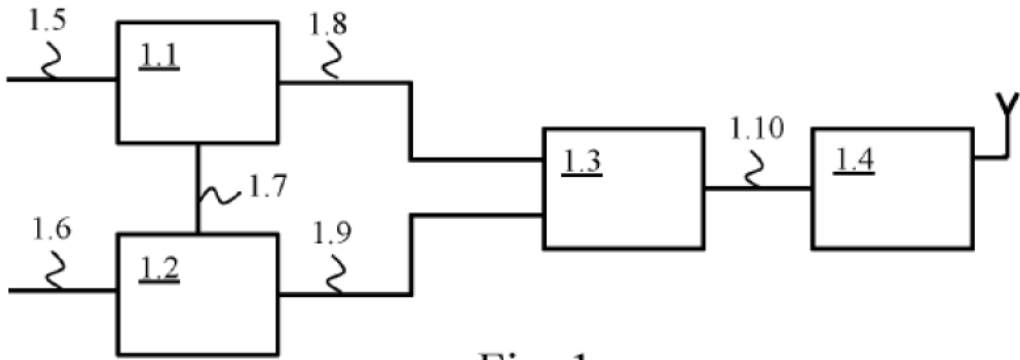


Fig. 1

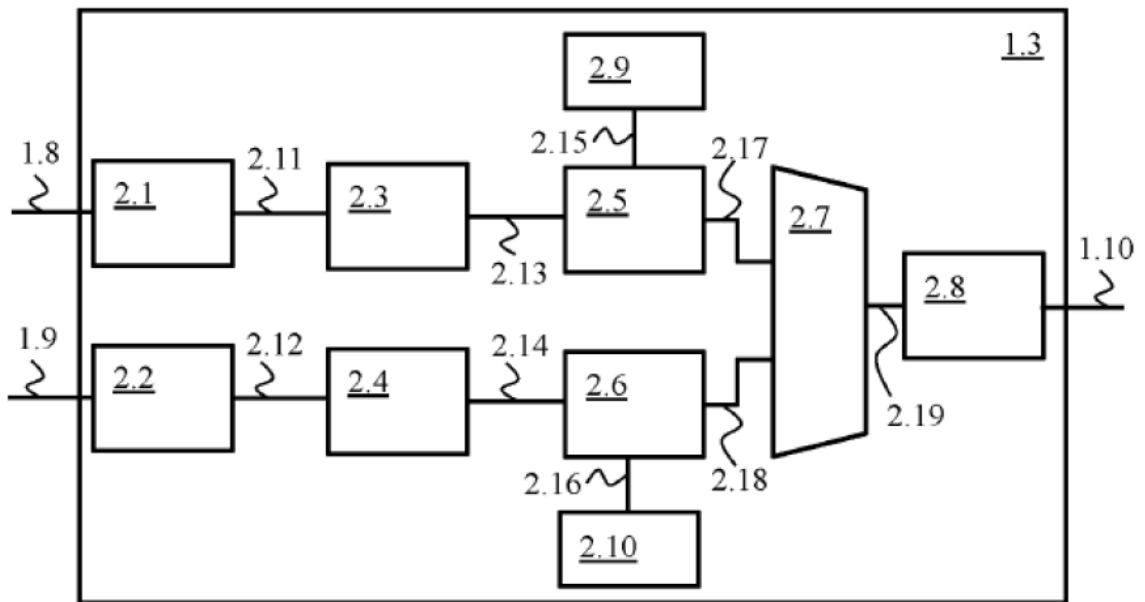


Fig. 2

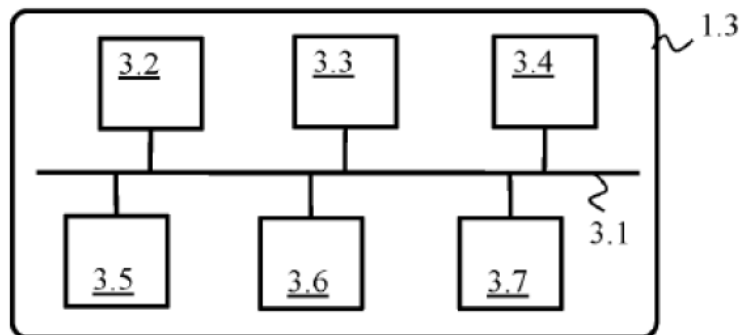


Fig. 3

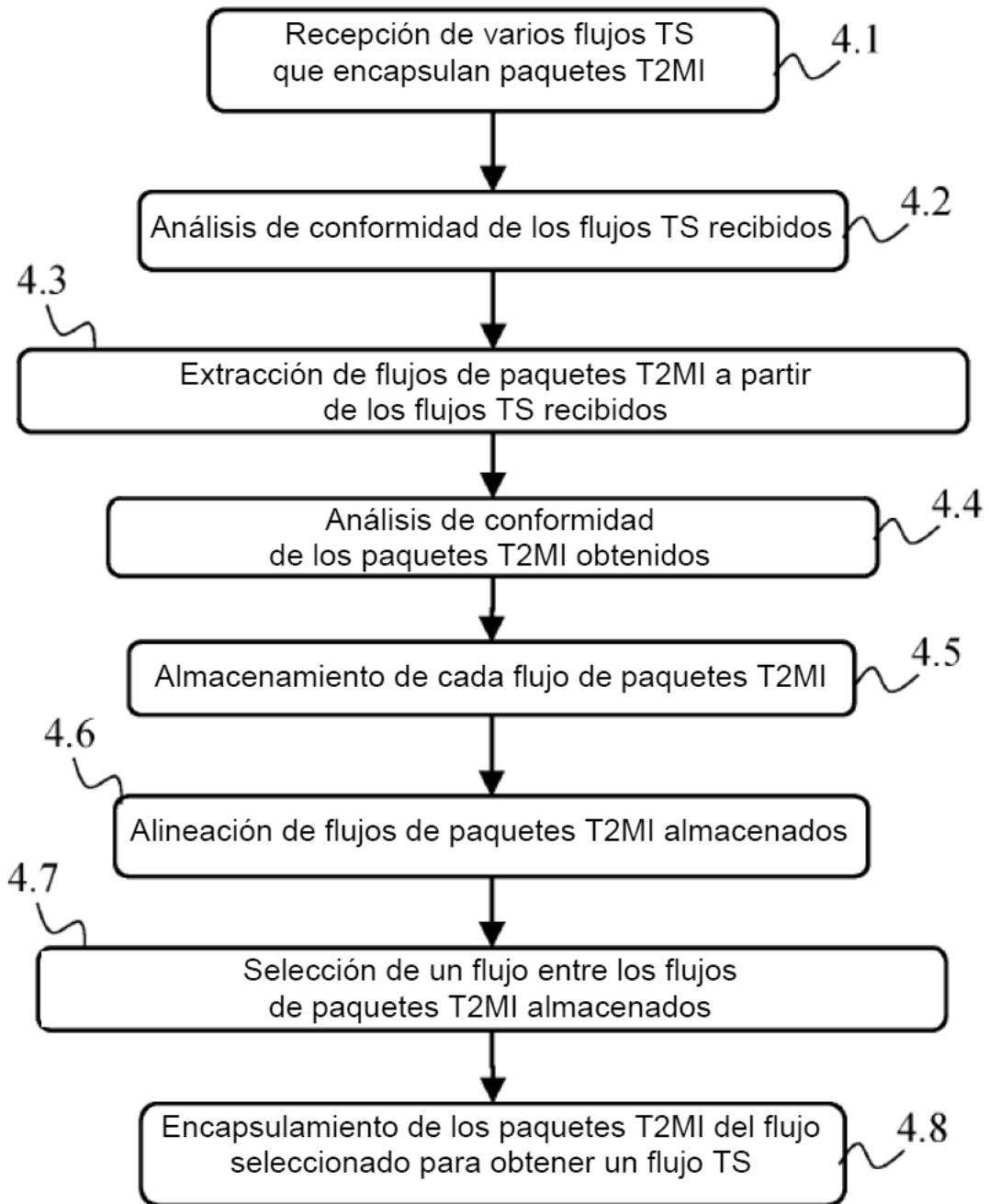


Fig. 4

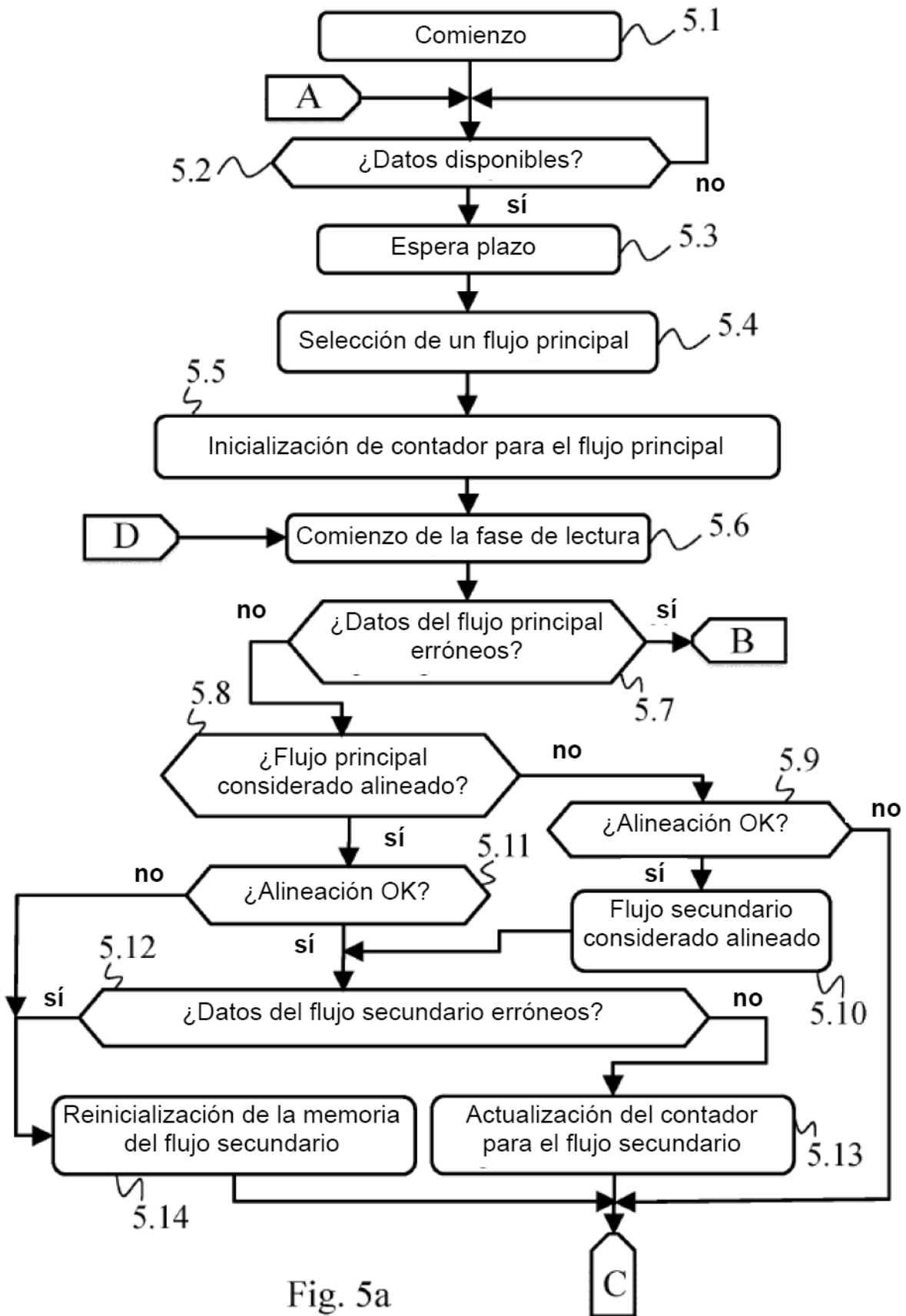


Fig. 5a

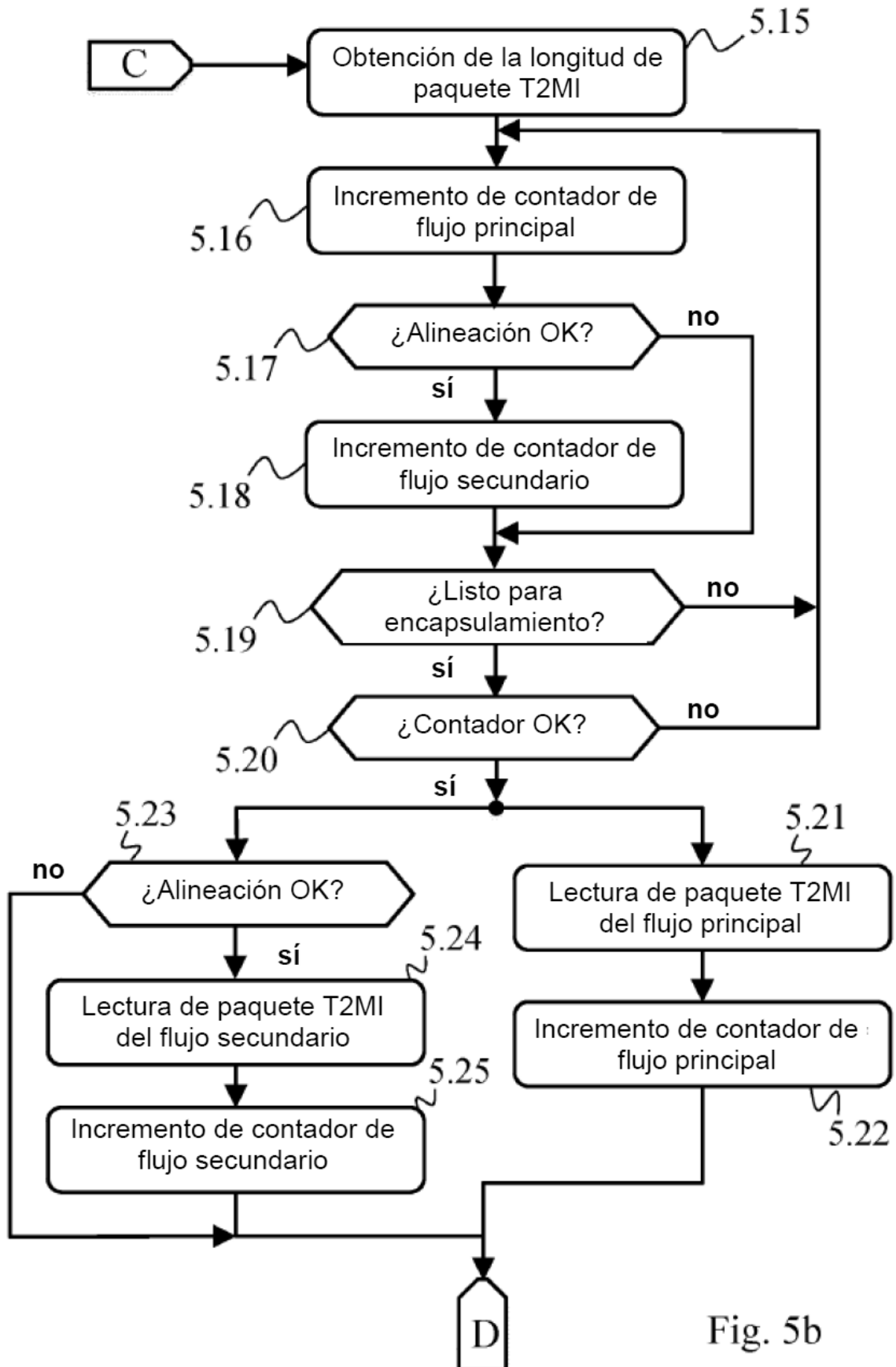


Fig. 5b

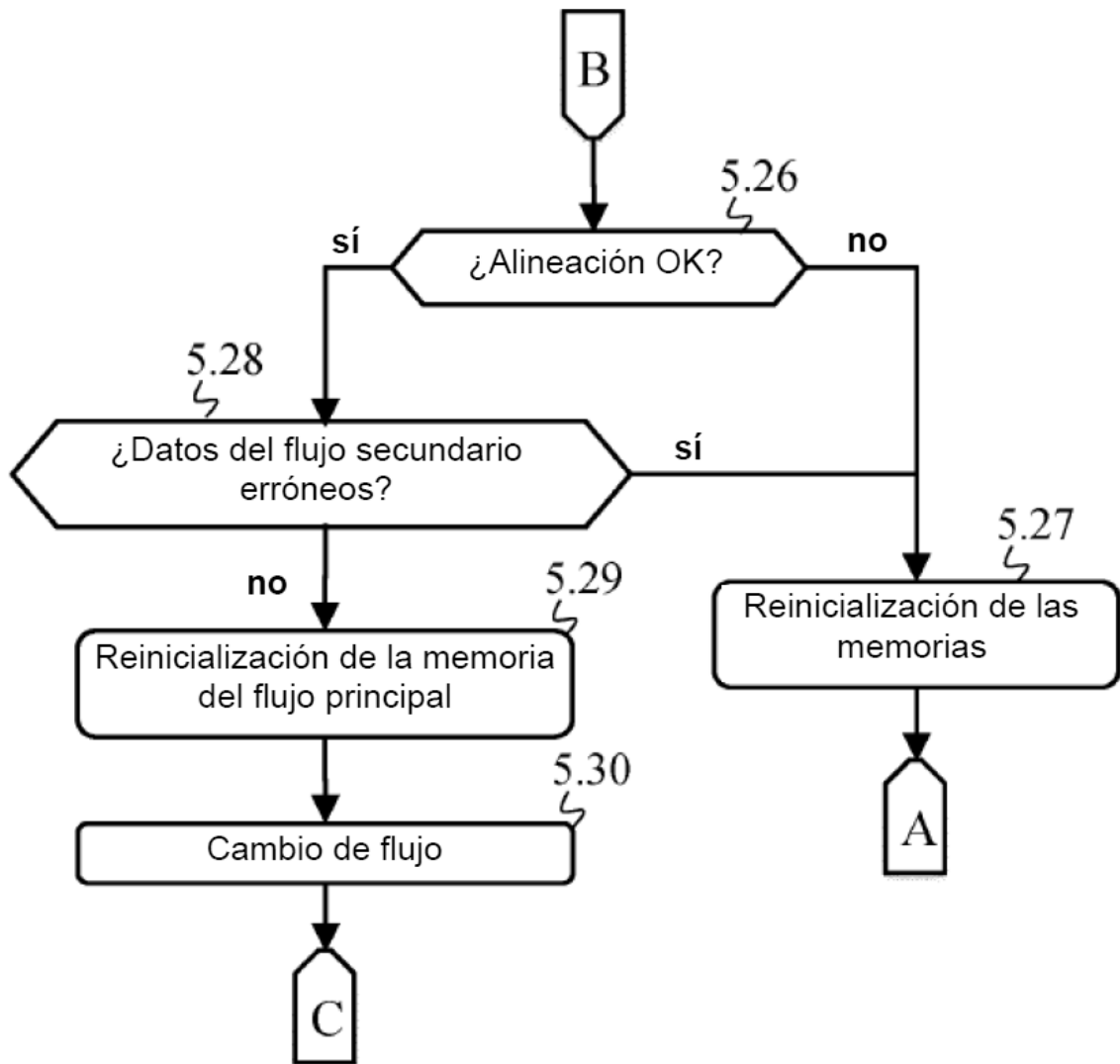


Fig. 5c