

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 479**

51 Int. Cl.:

| | |
|--------------------|-----------|
| H04H 60/40 | (2008.01) |
| H04N 21/23 | (2011.01) |
| H04N 21/234 | (2011.01) |
| H04N 21/61 | (2011.01) |
| H04N 21/236 | (2011.01) |
| H04H 20/67 | (2008.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2014 PCT/EP2014/078145**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15091603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2014 E 14815334 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 3085098**

54 Título: **Procedimiento de filtrado y de sincronización de flujos audiovisuales para una difusión terrestre sincrónica**

30 Prioridad:

19.12.2013 FR 1363096

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

19.02.2020

73 Titular/es:

**ENENSYS TECHNOLOGIES (50.0%)
6 Rue de la Carrière
35510 Cesson Sévigné, FR y
TDF (50.0%)**

72 Inventor/es:

**POULAIN, LUDOVIC y
DUPAIN, PASCAL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 743 479 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 filtrado y de sincronización de flujos audiovisuales para una difusión terrestre sincrónica

5 La presente invención se refiere al ámbito de la difusión de programas de televisión digital y más particularmente a un procedimiento de filtrado y de sincronización de al menos un flujo audiovisual para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia, en el que el flujo audiovisual se recibe a través de una conexión en la que el al menos un flujo audiovisual es multiplexado con al menos otro flujo audiovisual difundido por la conexión.

10 En la difusión de programas audiovisuales, los flujos de datos transmitidos están marcados temporalmente para permitir una difusión de estos.

15 Cuando al menos un primer flujo de datos es multiplexado con otros segundos flujos de datos, ocurre que el marcado temporal del al menos un primer flujo de datos se modifica. Esta modificación impide a un dispositivo que reciba el al menos un flujo de datos multiplexado poder encontrar el marcado temporal original del al menos un flujo de datos. El dispositivo que recibe el al menos un flujo de datos multiplexado con los segundos flujos de datos entonces no puede sincronizar el al menos un primer flujo de datos para, por ejemplo y de manera no limitativa, una difusión SFN (de *Single Frequency Network* en inglés).

20 La difusión SFN se caracteriza porque la difusión de los servicios se efectúa por la emisión de un mismo flujo de datos por diferentes emisores en una sola y misma frecuencia de modulación. Por consiguiente, es necesario que estos diferentes emisores reciban exactamente el mismo contenido y estén sincronizados con precisión entre sí para evitar generar interferencias en los lugares que se encuentran en la confluencia de las zonas de cobertura de los diferentes emisores.

25 Esta sincronización entre los diferentes emisores SFN puede, por ejemplo, realizarse mediante la inserción en el flujo distribuido a estos emisores de paquetes de sincronización tales como los paquetes T2-MI *timestamp* (*T2-Modulator Interface* en inglés), que corresponden en la norma DVB-T2 a las etiquetas temporales, y MIP (de *Mega-frame Initialization Packet* en inglés) utilizadas en las normas DVB-H y DVB-T. Este mecanismo se describe 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 ETSI (*European Telecommunications Standards Institute* en inglés) con la referencia ETSI TS 102 773 V1.1.1 (2009-09). El punto de emisión que recibe el flujo se sincroniza entonces en el flujo recibido, por ejemplo, con ayuda de estos paquetes T2-MI de tipo *DVB-T2 timestamp*. Denominamos a esta sincronización del punto de emisión en el flujo recibido que causa la sincronización entre sí de todos los puntos de emisión, la sincronización SFN del punto de emisión.

35 La difusión SFN se caracteriza por la definición de placas SFN. Una placa SFN es una zona geográfica cubierta por un conjunto de emisores cuyo número es superior o igual a uno. Estos emisores están sincronizados con precisión y emiten exactamente el mismo flujo de datos en la misma frecuencia. Una tal difusión se describe por ejemplo en WO2012/116743 A1.

40 La presente invención busca permitir a un dispositivo que reciba el al menos un flujo de datos multiplexado con los segundos flujos de datos, sincronizar el al menos un primer flujo de datos para una difusión de este.

45 La invención se refiere a un procedimiento de filtrado y de sincronización de al menos un flujo audiovisual para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia tal como se define en la reivindicación 1. El flujo audiovisual se recibe a través de al menos una conexión en la que el al menos un flujo audiovisual es multiplexado con al menos otro flujo audiovisual difundido por la al menos una conexión. El procedimiento comporta las etapas de:

- 50
- filtrado entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión de los paquetes audiovisuales destinados a la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia;
 - detección, entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión, de paquetes que comportan un contador, cálculo de la duración entre dos paquetes que comportan un contador y recuento de los paquetes entre
 - 55 los dos paquetes que comportan un contador;
 - sellado de tiempo de cada paquete recibido en función de la duración calculada y del número de paquetes contados;
 - detección de paquetes que comportan al menos una información representativa de un reloj de referencia común;
 - inserción de paquetes nulos entre cada paquete que comporta al menos una información representativa de un
 - 60 reloj de referencia común;
 - sellado de tiempo de cada paquete nulo;
 - sustitución de cada paquete nulo con sellado de tiempo por un paquete filtrado si el paquete nulo tiene un sellado de tiempo superior o igual al del paquete recibido filtrado;
 - actualización de al menos un paquete que comporta un contador en el flujo audiovisual para formar un flujo
 - 65 audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.

La invención se refiere también a un dispositivo de filtrado y de sincronización como el definido en la reivindicación 10.

Así, es posible sincronizar el flujo audiovisual para una difusión de este.

5 Según una realización particular de la invención, el procedimiento comporta además una etapa de puesta en conformidad con una norma de transmisión del flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.

10 Según una realización particular de la invención, se insertan varias tablas en el flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia con una periodicidad que depende de la periodicidad de al menos un bit del contador.

15 Las características de la invención mencionadas más arriba, y otras, aparecerán más claramente con la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, dicha descripción se hace en relación con los dibujos anexos, entre los cuales:

la fig. 1a ilustra un primer ejemplo de arquitectura de un sistema que utiliza una conexión por satélite para transferir flujos DVB a dispositivos de difusión terrestres;

20 la fig. 1b ilustra un segundo ejemplo de arquitectura de un sistema que utiliza dos conexiones por satélite para transferir flujos DVB a dispositivos de difusión terrestres;

la fig. 2 representa un módulo de generación de un etiquetado temporal para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia;

la fig. 3 representa un dispositivo de sincronización de al menos un flujo recibido por una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia;

25 la fig. 4a representa un ejemplo de algoritmo de transferencia de al menos un flujo de un flujo DVB mediante una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia según un primer ejemplo de arquitectura;

la fig. 4b representa un ejemplo de algoritmo de transferencia de dos flujos DVB mediante una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia según el segundo ejemplo de arquitectura;

30 la fig. 5 representa un ejemplo de algoritmo de etiquetado temporal para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia;

las figs. 6a a 6f representan ejemplos de algoritmo de sincronización de al menos un flujo recibido por una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

35 La **fig. 1a** la ilustra un primer ejemplo de arquitectura de un sistema que utiliza una conexión por satélite para transferir flujos DVB a dispositivos de difusión terrestres.

El sistema comporta un dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.

40 El dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 comporta una pluralidad de codificadores de flujo audiovisuales 11a a 11c. Las salidas de los codificadores de flujo audiovisuales 11a a 11c están conectadas a un multiplexor 13 que multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 11a y 11c. La salida del multiplexor 13 está conectada a un módulo de inserción de paquetes MIP 14, acrónimo de «Mega frame Initialization packet» o en español, paquete de inicialización de megatrama. La salida del módulo de inserción de paquetes MIP 14 está conectada a un módulo de etiquetado temporal 15.

50 El módulo de inserción de paquetes MIP 14 inserta en el multiplex emitido por el multiplexor 13, paquetes MIP tales como los descritos en la norma ETSI TS 101 191. Cada paquete MIP indica el inicio de una megatrama y comporta una información representativa de un reloj de referencia común precisa, típicamente un reloj GPS, acrónimo de «Global Positioning System». El flujo así formado es un flujo DTT, acrónimo de «Digital Terrestrial Television». El módulo de etiquetado temporal 15 inserta en el flujo DTT un etiquetado temporal que permite a los dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

55 El etiquetado temporal, en forma de paquetes que contienen un campo PCR tales como los descritos en la norma ISO 13818-1, se introduce de preferencia en el flujo DTT en lugar de los paquetes nulos del flujo DTT con una periodicidad del orden de 40 ms.

PCR es el acrónimo de «Program Clock Reference».

60 El flujo DTT así modificado se transfiere a un dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20.

65 El dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20 comporta una pluralidad de codificadores de flujo audiovisuales 21a a 21c. Las salidas de los codificadores de flujo audiovisuales 21a a 21c están conectadas a un módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 22. El módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 22 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 21a y 21c así como el flujo TDT recibido

del dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10. La salida del multiplexor módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 22 está conectada a una antena de emisión 25.

5 Los flujos de datos transmitidos por la antena 25 son recibidos por un dispositivo de sincronización y de filtrado 30 a través de una conexión por satélite y mediante una antena 31.

10 El dispositivo de sincronización y de filtrado 30 trata al menos los paquetes que contienen un campo PCR insertados por el módulo de etiquetado temporal 15 de manera que proporciona una sincronización que permite a un modulador OFDM (32) efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

10 En una variante, los módulos de inserción de paquetes MIP 14 y de etiquetado temporal 15, en lugar de estar comprendidos en el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10, están implementados en el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 20 con la referencia 23 en la fig. 1a.

15 La **fig. 1b** ilustra un segundo ejemplo de arquitectura de un sistema que utiliza dos conexiones por satélite para transferir flujos DVB a dispositivos de difusión terrestres.

20 El sistema comporta dos dispositivos de difusión por satélite 40 y 50 que difunden cada uno al menos un flujo DVB 20 para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.

25 El dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 40 comporta una pluralidad de codificadores de flujo audiovisuales 41a a 41c. Las salidas de los codificadores de flujo audiovisuales 41a a 41c están conectadas a un módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 42. El módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 42 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 41a y 41c así como el flujo que comporta paquetes MIP y paquetes que comportan un etiquetado temporal insertados por el módulo de etiquetado temporal descrito más adelante. La salida del módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 42 está conectada a la antena de emisión 45.

30 El dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 comporta una pluralidad de codificadores de flujo audiovisuales 51a a 51c. Las salidas de los codificadores de flujo audiovisuales 51a a 51c están conectadas a un módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 52.

35 El módulo de multiplexado temporal 52 también está conectado a un módulo de etiquetado temporal 55 así como a un módulo de inserción de paquetes MIP 54.

40 El módulo de inserción de paquetes MIP 54 inserta en un flujo, por ejemplo constituido por paquetes nulos, paquetes MIP tales como los descritos en la norma ETSI TS 101 191. Cada paquete MIP indica el inicio de una megatrama y comporta una información representativa de un reloj de referencia común precisa, típicamente un reloj GPS, acrónimo de «Global Positioning System». La salida del módulo de inserción de paquetes MIP 54 está conectada a un módulo de etiquetado temporal 55.

45 El módulo de etiquetado temporal 55 efectúa en el flujo emitido por el módulo de inserción de paquetes MIP 54, un etiquetado temporal que permite a los dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

50 El etiquetado temporal, en forma de paquetes que contienen un campo PCR tales como los descritos en la norma ISO 13818-1, se introduce de preferencia en el flujo emitido por el módulo de inserción de paquetes MIP en lugar de los paquetes nulos del flujo emitido por el módulo de inserción de paquetes MIP con una periodicidad del orden de 40 ms.

50 El flujo así modificado se transfiere al dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 40.

La salida del módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 52 está conectada a una antena 55 para difusión del flujo de datos.

55 El flujo de datos transmitido por la antena 45 y el flujo de datos transmitido por la antena 55 son recibidos por un dispositivo de sincronización y de filtrado 60 a través de dos conexiones por satélite y mediante una o varias antenas 61.

60 El dispositivo de sincronización y de filtrado 60 trata al menos los paquetes que contienen un campo PCR insertados por el módulo de etiquetado temporal 55 de manera que proporciona una sincronización que permite a un modulador OFDM 62 efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

65 La **fig. 2** representa un módulo de generación de un etiquetado temporal para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

El dispositivo de generación de un etiquetado temporal 15 o 55 comporta un bus de comunicación 201 al que están

conectados un procesador 200, una memoria no volátil 203, una memoria viva 202, una interfaz de comunicación o de entrada 204 con el multiplexor 11 y una interfaz de comunicación o de salida 205 con el modulador 15.

5 La memoria no volátil 203 memoriza los módulos de software así como los datos que permiten utilizar el algoritmo que se describirá a continuación en referencia a la fig. 5.

De manera más general, los programas se memorizan en un medio de almacenamiento. Este medio de almacenamiento es legible por el microprocesador 200.

10 Durante la puesta en tensión del dispositivo de generación de un etiquetado temporal 15 o 55 los módulos de software se transfieren a la memoria viva 202 que contiene entonces el código ejecutable así como los datos necesarios para la puesta en marcha del algoritmo.

15 Mediante la interfaz 205, el dispositivo de generación de un etiquetado temporal 15 transfiere el flujo DTT así modificado al dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 20 para una difusión por satélite.

Mediante la interfaz 205, el dispositivo de generación de un etiquetado temporal 55 transfiere el flujo así modificado a los módulos de multiplexado y de transmisión por satélite 42 y 52.

20 Parte o la totalidad de las etapas del algoritmo descrito a continuación en referencia a la fig. 5 pueden implementarse mediante software ejecutando las etapas mediante un dispositivo programable como un microprocesador, un DSP (*Digital Signal Processor*), o un microcontrolador o implementarse en un componente como un FGPA (*Field-Programmable Gate Array*) o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*).

25 En otras palabras, el dispositivo de generación de un etiquetado temporal 15 o 55 comporta una circuitería que permite al dispositivo de generación de un etiquetado temporal 15 o 55 ejecutar las etapas del algoritmo de la fig. 5.

La **fig. 3** representa un dispositivo de sincronización y de filtrado de al menos un flujo recibido por una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

30 El dispositivo de generación y de filtrado 30 o 60 comporta un bus de comunicación 301 al que están conectados un procesador 300, una memoria no volátil 303, una memoria viva 302, una interfaz de recepción de señales y una interfaz de salida 305 con el modulador OFDM 32.

35 La memoria no volátil 303 memoriza los módulos de software que ponen en marcha la invención, así como los datos que permiten poner en marcha el algoritmo que se describirá a continuación en referencia a las figs. 6a a 6f.

De manera más general, los programas según la presente invención se memorizan en un medio de almacenamiento. Este medio de almacenamiento es legible por el microprocesador 300.

40 Durante la puesta en tensión del dispositivo de sincronización y de filtrado 30 o 60, los módulos de software según la presente invención se transfieren a la memoria viva 302 que contiene entonces el código ejecutable de la invención así como los datos necesarios para la puesta en marcha de la invención.

45 Mediante la interfaz 304, el dispositivo de sincronización 30 o 60 recibe al menos un flujo por satélite mediante la antena 31 o 61.

50 Mediante la interfaz 305, el dispositivo de sincronización y de filtrado 30 o 60 transfiere al menos un flujo DVB al modulador OFDM 32 que efectúa una difusión terrestre sincrónica de al menos un flujo DVB en una placa monofrecuencia.

55 Parte o la totalidad de las etapas de los algoritmos descritos más adelante en referencia a las figs. 6A a 6f pueden implementarse mediante software ejecutando las etapas mediante un dispositivo programable como un microprocesador, un DSP (*Digital Signal Processor*), o un microcontrolador o implementarse en un componente como un FGPA (*Field-Programmable Gate Array*) o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*).

En otras palabras, el dispositivo de sincronización y de filtrado 30 o 60 comporta una circuitería que permite al el dispositivo de sincronización y de filtrado 30 ejecutar las etapas de los algoritmos de las figs. 6a a 6e.

60 La **fig. 4** representa un ejemplo de algoritmo de transferencia de al menos un flujo de un flujo DVB mediante una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia según el primer ejemplo de arquitectura.

65 En la etapa E400, el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 11a y 11c.

En la etapa E401, el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 inserta paquetes MIP de inicialización de megatrama.

5 Cada paquete MIP indica el inicio de una megatrama y comporta una información representativa de un reloj de referencia común precisa, típicamente un reloj GPS. El flujo así formado es un flujo DTT.

En la etapa E402, el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 efectúa un etiquetado temporal.

10 El dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 inserta en el flujo DTT un etiquetado temporal que permite a los dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

15 El etiquetado temporal, en forma de paquetes que contienen un campo PCR se introduce de preferencia en el flujo DTT en lugar de paquetes nulos del flujo DTT con una periodicidad del orden de 40 ms, que puede ser definida por el usuario del dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10.

Los paquetes que contienen un campo PCR utilizados como etiquetado temporal que permiten a dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia tienen el mismo identificador, diferentes de los otros identificadores comprendidos en el flujo DTT.

20 Los paquetes que contienen un campo PCR utilizados como etiquetado temporal que permiten a dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia tienen el mismo identificador que identifica un servicio denominado de referencia.

25 El etiquetado temporal se describirá con más detalle en referencia a la fig. 5.

En la etapa E403, el dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10 transfiere el flujo DTT al dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20.

30 En la etapa E404, el dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 21a y 21c así como el flujo DTT recibido del dispositivo de formación de al menos un flujo DVB 10.

35 En la etapa E405, el dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20 modifica los paquetes que contienen un campo PCR de al menos un flujo de conformidad con el multiplexado efectuado en la etapa E44.

En la etapa E406, el dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 20 transfiere el al menos un flujo para una difusión por satélite de este.

40 La **fig. 4b** representa un ejemplo de algoritmo de transferencia de dos flujos DVB mediante una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia según el segundo ejemplo de arquitectura.

En la etapa E451, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 inserta paquetes MIP de inicialización de megatrama en un flujo compuesto por ejemplo por paquetes vacíos.

45 Cada paquete MIP indica el inicio de una megatrama y comporta una información representativa de un reloj de referencia común precisa, típicamente un reloj GPS.

En la etapa E452, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 inserta un etiquetado temporal.

50 El dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 inserta en el flujo en el que se han insertado los paquetes MIP un etiquetado temporal que permite a los dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

55 El etiquetado temporal, en forma de paquetes que contienen un campo PCR se introduce de preferencia en el flujo en lugar de paquetes nulos con una periodicidad del orden de 40 ms, que puede ser definida por el usuario del dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50.

60 Los paquetes que contienen un campo PCR utilizados como etiquetado temporal que permiten a dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia tienen el mismo identificador, diferente de los otros identificadores de los otros identificadores comprendidos en el flujo.

Los paquetes que contienen un campo PCR utilizados como etiquetado temporal que permiten a dispositivos de difusión terrestre efectuar una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia tienen el mismo identificador que identifica un servicio denominado de referencia.

65 El etiquetado temporal se describirá con más detalle en referencia a la fig. 5.

En la etapa E453, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 transfiere el flujo formado en la etapa E453 al dispositivo de difusión por satélite de al menos un flujo DVB 40 y al módulo de multiplexado y de transmisión por satélite 52.

5 En la etapa E454, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 51a y 51c así como el flujo formado en la etapa E452.

10 En la etapa E455, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 modifica los paquetes que contienen un campo PCR de un flujo de conformidad con el multiplexado efectuado en la etapa E454.

En la etapa E456, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 50 transfiere el flujo para una difusión por satélite de este.

15 En la etapa E464, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 40 multiplexa los diferentes flujos audiovisuales producidos por los codificadores 41a y 41c así como el flujo formado en la etapa E452.

20 En la etapa E465, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 40 modifica los paquetes que contienen un campo PCR de al menos un flujo de conformidad con el multiplexado efectuado en la etapa E464.

En la etapa E466, el dispositivo de difusión por satélite de un flujo DVB 40 transfiere el flujo para una difusión por satélite de este.

25 La **fig. 5** representa un ejemplo de algoritmo de etiquetado temporal para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

Más precisamente, el presente algoritmo está ejecutado por el procesador 200 del módulo de etiquetado temporal 15 o 55.

30 En la etapa E500, el procesador 200 verifica si un paquete del flujo DTT recibido es un paquete TDT, acrónimo de «Time and Date Table». Los paquetes TDT son paquetes tales como los descritos en la norma EN 300 468 V1.8.1.

Si se recibe un paquete TDT, el procesador 200 pasa a la etapa E501.

35 En la etapa E501, el procesador 200 extrae el campo MJD del paquete TDT detectado.

MJD es el acrónimo de «Modified Julian Date» y contiene el número de días transcurridos desde el 1 de enero de 1900.

40 En la etapa siguiente, E502, el procesador 200 calcula el número de días $N_{ro\text{día}}$ transcurridos desde una fecha predeterminada. La fecha predeterminada es por ejemplo igual al 1 de enero de 2013.

$MJD(1 \text{ enero } 2013) = 56293$ es el valor del campo MJD a 1 de enero de 2013.

45 $N_{ro\text{día}} = MJD - MJD(1 \text{ enero } 2013)$.

50 En la etapa siguiente E503, el procesador 200 determina el número de conexiones en bucle del contador PCR. El contador PCR tiene un periodo de conexión en bucle o en otras palabras de repetición de $2^{34} * 300 / 27000000 = 190887,4354$ segundos. Por ejemplo, el procesador 200 calcula, en un primer tiempo, el número de segundos de Duración transcurridos desde el 1 de enero de 2013.

$Duración = N_{ro\text{día}} * 86400 + 3600 * h + 60 * min + seg$ donde h, min y seg están comprendidos en el campo MJD.

55 El procesador 200 convierte a continuación Duración en número de marcaciones del reloj a 27 MHz, $Duración_{27} = Duración * 27000000$

El procesador 200 calcula a continuación $N_{ro\text{clkPCR}}$, el número de marcaciones del reloj a 27 MHz equivalente al periodo del contador PCR.

60 El contador PCR comporta 33 bits de peso fuerte incrementado cada vez que los 9 bits de peso débil del contador alcanzan el valor 300:

$$Nb_{clkPCR} = 2^{33} * 300$$

65 Por último, el procesador 200 calcula el número de conexiones en bucle del contador PCR: $N_{ro\text{conexiónenbuclePCR}} =$

$Duración_{27} / N_{ro_{clkPCR}}$.

En la etapa siguiente E504, el procesador 200 verifica si un paquete del flujo DTT recibido es un paquete MIP.

5 Si se recibe un paquete MIP, el procesador 200 pasa a la etapa E506.

En la etapa E505, el procesador 200 extrae el campo STS del paquete MIP detectado.

STS es el acrónimo de «Synchronization Time Stamp» y se describe en la norma ETSI 101-191.

10 El campo STS se utiliza como valor de inicialización del contador PCR para el primer paquete de etiquetado temporal para una difusión en una placa monofrecuencia. El campo STS campo está expresado en pasos de 100 ns mientras que el contador PCR está expresado según un reloj a 27 MHz.

15 En la etapa E507, el procesador 200 transpone el contenido del campo STS en marcaciones de reloj a 27 MHz.

$$STS_{27}(MIP(n)) = STS(MIP(n)) * 27/10$$

20 En la etapa siguiente E507, el procesador 200 inicializa el contador PCR con el valor siguiente: $PCR_{27}(MIP(0)) = (STS_{27} + N_{ro_{conexiónenbuclPCR}}(0) * Offset_{conexiónenbuclPCR}) \text{módulo}(27000000)$ donde $Offset_{conexiónenbuclPCR} = 27000000 - (2^{33} * 300) \text{módulo}(27000000) = 27000000 - 19377600$

En la etapa siguiente E508, el procesador 200 verifica si se recibe un paquete del flujo DTT.

25 Si se recibe un paquete del flujo DTT, el procesador 200 pasa a la etapa siguiente E509.

Si no se recibe un paquete del flujo DTT, el procesador 200 pasa a la etapa E510.

30 En la etapa E509, el procesador 200 incrementa el contador PCR con el número de marcaciones de reloj a 27 MHz equivalente a la duración teórica del paquete recibido.

35 En la etapa E510, el procesador 200 verifica si se debe transmitir un paquete que contiene un campo PCR. Se transmite un paquete que contiene un campo PCR aproximadamente cada 40 ms y se inserta en el lugar del primer paquete nulo del flujo DTT recibido. Todos los paquetes que contienen un campo PCR insertados según el procedimiento descrito más arriba tienen un identificador diferente de los identificadores de los otros paquetes transmitidos y forman un servicio denominado de referencia.

40 Si se debe transmitir un paquete que contiene un campo PCR, el procesador 200 pasa a la etapa E511 e inserta el valor del contador calculado en la etapa E509 en el campo PCR del paquete que hay que insertar y regresa a la etapa E507.

Si no se debe transmitir un paquete que contiene un campo PCR, el procesador 200 regresa a la etapa E507.

45 Como el contador PCR y el campo STS se apoyan en relojes sincrónicos, los campos PCR y STS no derivan con el transcurso del tiempo. Así, en cada paquete MIP(n), tenemos las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned} STS_{27}(MIP(n)) &= STS(MIP(n)) * 27/10 \\ PCR(MIP(n)) &= PCR_{base}(MIP(n)) * 300 + PCR_{ext}(MIP(n)) \\ PCR_{mód}(MIP(n)) &= PCR(MIP(n)) \text{módulo}(27000000) \end{aligned}$$

así

$$\begin{aligned} 50 \quad STS_{27}(MIP(n)) &= \\ &PCR_{mód}(MIP(n)) + \\ &N_{b_{conexiónenbuclPCR}}(0) * Offset_{conexiónenbuclPCR} \text{módulo}(27000000) \end{aligned}$$

Donde $PCR_{base}(MIP(n))$ es un contador de marcaciones de reloj a 27 Mhz.

55 Así, es posible verificar en cada paquete MIP que la generación del paquete MIP es correcta.

Las **figs. 6a a 6f** representan un ejemplo de algoritmo de sincronización de al menos un flujo recibido por una conexión por satélite para una difusión terrestre sincrónica en una placa monofrecuencia.

Más precisamente, el algoritmo de las figs. 6a a 6e está ejecutado por el procesador 300 del dispositivo de sincronización y de filtrado 30. Las etapas E619b a E621b no están ejecutadas por el procesador 300 del dispositivo de sincronización y de filtrado 30.

5 El algoritmo de las figs. 6a a 6c, 6e y 6f está ejecutado por el procesador 300 del dispositivo de sincronización y de filtrado 60 para uno de los flujos recibidos.

10 El algoritmo de las figs. 6a a 6b 6e y 6f así como las etapas E619b a E621b de la fig. 6c están ejecutados por el procesador 300 del dispositivo de sincronización y de filtrado 60 para el otro flujo recibido.

En la etapa E600, el procesador 300 verifica si se recibe un primer paquete que pertenece al servicio de referencia y que contiene un campo PCR. Estos paquetes se denominarán en adelante REF(n,j).

15 Si se recibe un primer paquete que contiene un campo PCR, el procesador 300 pasa a la etapa E601.

En la etapa E601, el procesador 300 memoriza el contenido del campo PCR en la memoria viva 302.

20 En la etapa siguiente E602, el procesador 300 detecta si se recibe un paquete.

Si se recibe un paquete, el procesador 300 pasa a la etapa E603.

25 En la etapa E603, el procesador 300 verifica si el paquete recibido es un paquete que contiene un campo PCR y que pertenece al servicio de referencia. Si el paquete recibido es un paquete que contiene un campo PCR y pertenece al servicio de referencia, el procesador 300 pasa a la etapa E605. En caso contrario, el procesador 300 pasa a la etapa E604.

En la etapa E604, el procesador 300 incrementa un contador de paquetes y regresa a la etapa E602 ya descrita.

30 En la etapa E605, el procesador 300 memoriza el contenido del campo PCR en la memoria viva 302.

En la etapa E606, el procesador 300 calcula la diferencia Δ entre los contenidos de los dos campos PCR recibidos anteriormente. Una vez realizada esta operación, el procesador 300 regresa a la etapa E602. La diferencia Δ es igual a $PCR_{in}(REF(n,j)) - PCR_{in}(REF(n-1, i))$

35 El algoritmo de la fig. 6b está ejecutado por el procesador 300 paralelamente a las etapas del algoritmo de la fig. 6a.

En la etapa E610, el procesador 300 verifica si un paquete del flujo DTT recibido es un paquete TDT, acrónimo de «Time and Date e». Los paquetes TDT son paquetes tales como los descritos en la norma EN 300 468 V1.8.1.

40 Si se recibe un paquete TDT, el procesador 300 pasa a la etapa E611.

En la etapa E611, el procesador 300 extrae el campo MJD del paquete TDT detectado.

45 MJD es el acrónimo de «Modified Julian Date» y contiene el número de días transcurridos desde el 1 de enero de 1900.

En la etapa siguiente, E612, el procesador 300 calcula el número de días $N_{ro\text{día}}$ transcurridos desde una fecha predeterminada. La fecha predeterminada es por ejemplo igual al 1 de enero de 2013.

50 $MJD(1 \text{ enero } 2013) = 56293$ es el valor del campo MJD a 1 de enero de 2013. $N_{ro\text{día}} = MJD - MJD(1 \text{ enero } 2013)$.

El algoritmo de la fig. 6c está ejecutado por el procesador 300 paralelamente a las etapas del algoritmo de la fig. 6a.

55 En la etapa E619, el procesador 200 calcula el número de conexiones en bucle del contador PCR. El contador PCR tiene un periodo de conexión en bucle o en otras palabras de repetición de $2^{34} * 300 / 27000000 = 190887,4354$ segundos. Por ejemplo, el procesador 200 calcula, en un primer tiempo, el número de segundos de Duración transcurridos desde el 1 de enero de 2013.

60 $Duración = N_{ro\text{día}} * 86400 + 3600 * h + 60 * min + seg$ donde h, min y seg están comprendidos en el campo MJD.

El procesador 200 convierte a continuación Duración en número de marcaciones del reloj a 27 MHz, $Duración_{27} = Duración * 27000000$

65 El procesador 200 calcula a continuación $N_{ro\text{clkPCR}}$, el número de marcaciones del reloj a 27 MHz equivalentes al periodo del contador PCR.

El contador PCR comporta 33 bits de peso fuerte incrementado cada vez que los 9 bits de peso débil del contador alcanzan el valor 300:

$$Nb_{clkPCR} = 2^{33} * 300$$

Por último, el procesador 200 calcula el número de conexiones en bucle del contador PCR: $N_{roconexiónenbuclePCR} = Duración_{27} / N_{roclkPCR}$.

En la etapa E620, el procesador 300 toma como referencia el contenido del primer paquete que contiene un campo PCR memorizado en la etapa E601.

En la etapa siguiente E621, el procesador 300 marca el tiempo de cada paquete recibido a partir de la referencia tomada en la etapa E620 así como la diferencia calculada en la etapa E605 de la fig. 6a.

El procesador 300 marca el tiempo de cada paquete del flujo recibido y atribuye a cada paquete p una hora de entrada $T_{in}(p)$.

Para cada paquete p, la hora de entrada se calcula de la siguiente manera:

$$T_{in}(p) = PCR_{in}(REF(n-1, i)) + \left(\frac{(PCR_{in}(REF(n, j)) - PCR_{in}(REF(n-1, i)))}{N} \right) * N_i$$

N es el número de paquetes en el flujo recibido entre los paquetes REF(n,j) y REF(n-1,i), es decir, los paquetes insertados en la etapa E42 de la fig. 4. El paquete REF(n-1, i) es el primer paquete insertado en la etapa E42 de la fig. 4 anterior al paquete p y el paquete REF(n,j) es el primer paquete insertado en la etapa E42 de la fig.4 posterior al paquete p.

N_i es el número de paquetes en el flujo recibido entre los paquetes REF(n-1,i) y el paquete p.

El procesador 300 ejecuta en las etapas E619b a 621b, paralelamente a las etapas E619 a E621, un sellado de tiempo de los paquetes del otro flujo recibido de manera similar a la descrita para las etapas 619 a E621. Cuando se ejecutan las etapas E621 y E621b, el procesador 300 pasa a la etapa E622.

Las etapas siguientes E622 a E629 corresponden a la creación del flujo de referencia.

En la etapa siguiente E622, el procesador 300 verifica si se recibe un paquete MIP. Si se recibe un paquete MIP, el procesador 300 pasa a la etapa E623.

En la etapa E623, el procesador 300 memoriza el contenido del paquete MIP recibido. El paquete MIP contiene un campo STS así como informaciones que definen los parámetros de modulación utilizados por el modulador OFDM 32. El procesador 300 extrae el campo STS del paquete MIP detectado.

El campo STS se utiliza como valor de inicialización del contador PCR para el primer paquete de etiquetado temporal para una difusión en una placa monofrecuencia. Hay que señalar aquí que el contenido del campo STS no es modificado por el multiplexor 22 o 42 y 52.

En la etapa siguiente E624, el procesador 300 inserta un número de paquetes nulos entre cada paquete MIP recibido. El número de paquetes insertados depende de las informaciones que definen los parámetros de modulación utilizados por el modulador OFDM 32 y que están comprendidos en el o los paquetes MIP recibidos.

El procesador 300 forma así un flujo que comporta paquetes MIP y paquetes nulos. Este flujo se denomina por ejemplo flujo de referencia.

En la etapa E625, el procesador 300 transpone el contenido del campo STS en marcaciones de reloj a 27 MHz.

$$STS_{27}(MIP(n)) = STS(MIP(n)) * 27/10$$

El campo STS campo está expresado en pasos de 100 ns mientras que el contador PCR está expresado según un reloj a 27 MHz.

En la etapa siguiente E626, el procesador 300 determina el módulo del contador PCR expresado a partir del reloj a 27 MHz a partir de la siguiente fórmula:

$$STS_{27}(MIP(n)) = STS(MIP(n)) * 27/10$$

$$PCR(MIP(n)) = PCR_{base}(MIP(n)) * 300 + PCR_{ext}(MIP(n)),$$

5 contador en marcaciones de reloj a 27 MHz.

$$PCR_{mód}(MIP(n)) = PCR(MIP(n)) \text{módulo}(27000000)$$

10 El procesador 300 ejecuta esta etapa para recuperar el valor del campo PCR antes del multiplexado por parte del multiplexor 22.

En la etapa E627, el procesador 300 convierte el módulo del contador PCR expresado a partir del reloj a 27 MHz al formato clásico de un contador PCR, es decir, un campo de 9 bits que cuenta hasta 300 y un campo de 33 bits que cuenta las conexiones en bucle del campo de 9 bits.

15 Como el valor $T_{in}(MIP(n))$ es muy cercano de $PCR(MIP(n))$, el procesador toma la parte PCR_{seg} correspondiente a la parte entera en número de segundos del campo PCR:

El procesador 300 calcula:

$$20 \quad PCR_{subseg}(MIP(n)) = (T_{in}(MIP(n)) \text{módulo} 27000000)$$

$$PCR_{seg}(MIP(n)) = T_{in}(MIP(n)) - PCR_{subseg}(MIP(n))$$

25 PCR_{subseg} corresponde a la parte entera del campo PCR expresado en segundos.

PCR_{subseg} y PCR_{seg} corresponden al valor del PCR antes del multiplexado por el multiplexor 22.

Para tener en cuenta los cambios de segundo durante el paso por el multiplexor 22, se realiza el siguiente tratamiento:

$$30 \quad \begin{aligned} & Si PCR_{subseg}(MIP(n)) > 0,95 \text{ set } PCR_{mód}(MIP(n)) < 0,05s \\ & PCR(MIP(n)) = PCR_{seg}(MIP(n)) + 1 + PCR_{mód}(MIP(n)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & Si PCR_{mód}(MIP(n)) > 0,95 \text{ set } PCR_{subseg}(MIP(n)) < 0,05s \\ & PCR(MIP(n)) = PCR_{seg}(MIP(n)) - 1 + PCR_{mód}(MIP(n)) \end{aligned}$$

35 si no

$$PCR(MIP(n)) = PCR_{seg}(MIP(n)) + PCR_{mód}(MIP(n))$$

En la etapa siguiente E628, el procesador 300 marca temporalmente cada paquete MIP según la siguiente fórmula:

$$40 \quad T_{out}(MIP(n)) = PCR(MIP(n))$$

En la etapa siguiente E629, el procesador 300 determina una hora de salida para cada paquete nulo insertado:

45 La hora de salida $T_{out}(i)$ del paquete está definida por

$$T_{out}(i) = T_{out}(MIP(n)) + D_{out}(i, MIP(n))$$

50 $D_{out}(i, MIP(n))$ es la diferencia de tiempo a la salida del dispositivo 30 entre el paquete i y el paquete MIP(n) anterior al paquete i.

Como la velocidad del flujo de salida del dispositivo de sincronización y de filtrado 30 es conocida y fija y dependiente de los parámetros de modulación comprendidos en los paquetes MIP, el tiempo de transmisión $Duración_{paquete}$ de un paquete viene dado por:

$$55 \quad D_{out}(i, MIP(n)) = a * Duración_{paquete}$$

a es el número de paquetes entre el paquete MIP y el paquete i.

60 Así, tenemos la siguiente fórmula:

$$T_{out}(i) = PCR(MIP(n)) + a * Duración_{paquete}$$

El algoritmo de la fig. 6d está ejecutado por el procesador 300 paralelamente a las etapas del algoritmo de la fig. 6a.

En la etapa E630, el procesador 300 recibe un paquete a través de la antena 31.

En la etapa siguiente E631, el procesador 300 realiza un filtrado en el paquete recibido. Para ello, el procesador 300 determina si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 32 mediante la antena 33.

Si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 32 mediante la antena 33, el procesador 300 memoriza en la etapa E632 el paquete así como su hora de recepción calculada en la etapa E621, en la memoria RAM 302.

En la etapa siguiente E633, el procesador 300 verifica si un paquete nulo insertado en la etapa E624 del algoritmo de la fig. 6c tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E632.

Si un paquete nulo insertado en la etapa E624 tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E632, el procesador 300 pasa a la etapa E634.

En la etapa E634, el procesador 300 inserta el paquete memorizado en la etapa E632 en lugar del paquete nulo cuya hora es superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E632.

En la etapa E635, el procesador 300 actualiza los campos PCR contenidos en los paquetes.

Para la actualización del PCR contenido en el paquete i, tenemos la siguiente fórmula

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + T_{out}(i) - T_{in}(i)$$

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + T_{out}(MIP(n)) + D_{out}(i, MIP(n)) - T_{in}(i)$$

$T_{in}(i)$ es la hora de entrada del paquete i y $T_{out}(i)$ es la hora de salida del paquete i sabiendo que:

$$T_{out}(MIP(n)) = PCR(MIP(n))$$

y

$$T_{out}(i) = PCR(MIP(n)) + a * Duración_{paquete}$$

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + PCR(MIP(n)) + a * Duración_{paquete} - T_{in}(i)$$

Una vez realizada esta etapa, el procesador 300 regresa a la etapa E633.

El algoritmo de la fig. 6e está ejecutado por el procesador 300 paralelamente a las etapas del algoritmo de la fig. 6a.

En la etapa E640, el procesador 300 realiza una puesta en conformidad del flujo generado por el algoritmo de la fig. 6d con una norma de transmisión, por ejemplo la norma ETSI 13818.

Por ejemplo, el procesador 300 inserta tablas PSI en lugar de paquetes nulos que describen el contenido del flujo transmitido.

Por ejemplo, en el arranque del dispositivo de sincronización y de filtrado 30 o durante una modificación de las tablas, se extraen las tablas PAT (Program Association Table) PMT (Program Map Table) SDT (Service Description Table) y CAT (Conditionnal acces table) del flujo DTH, las tablas se recalculan y almacenan en la memoria. El filtrado de las tablas PID (Program Indication Table) se hace en función del contenido de las PMT de los servicios conservados.

Los contadores PCR están codificados en parte a 33 bits con un reloj de 90 Khz. Así, el decimosexto bit 16 conserva el valor 0 durante 728,1 ms y es 1 durante 728,1 ms. Por ejemplo, este bit puede utilizarse cuando pasa a 0 como instante de inicialización para la inserción de las tablas de señalización.

Por ejemplo, las tablas PAD, SDT se insertan en cada instante de inicialización. A modo de ejemplo, los periodos de inserción de las tablas pueden ser los siguientes: PAT, PMT, CAT: 2,912s /16: 182 ms: así en el intervalo de tiempo definido por el bit 17 del contador PCR el procesador 300 inserta periódicamente 16 veces estas tablas en cada periodo de 2,912 s.

SDT: $23,3 \text{ s} / 16 = 1,456 \text{ s}$ así en el intervalo de tiempo definido por el bit 19 del contador PCR insertamos periódicamente 16 veces la tabla SDT en cada periodo de 2,912 s.

5 NIT (Network Information Table): $93,2 \text{ s} / 16 = 5,825 \text{ s}$. Puede cargarse en el equipo durante la configuración.

Las tablas TDT (Time Date Table) y TOT (Time Offset Table) se copian directamente del flujo DTH.

10 El algoritmo de la fig. 6f está ejecutado por el procesador 300 del dispositivo de sincronización y de filtrado 60 paralelamente a las etapas del algoritmo de la fig. 6a.

Las etapas E650 a E653 y E659 a E66 se ejecutan en paralelo para cada flujo recibido.

15 En la etapa E650, el procesador 300 recibe un paquete de un primer flujo a través de la antena 61.

En la etapa siguiente E651, el procesador 300 realiza un filtrado en el paquete recibido. Para ello, el procesador 300 determina si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 62 mediante la antena 63.

20 Si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 62 mediante la antena 63, el procesador 300 memoriza en la etapa E652 el paquete así como su hora de recepción calculada en la etapa E621, en la memoria RAM 302.

25 En la etapa siguiente E653, el procesador 300 verifica si un paquete nulo insertado en la etapa E624 del algoritmo de la fig. 6c tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E652.

Si un paquete nulo insertado en la etapa E624 tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E652, el procesador 300 pasa a la etapa E654. En caso contrario, el procesador 300 regresa a la etapa E653 para tratar un nuevo paquete recibido y tratado en las etapas E651 y E652.

30 En la etapa E659, el procesador 300 recibe un paquete de un primer flujo a través de la antena 61.

En la etapa siguiente E660, el procesador 300 realiza un filtrado en el paquete recibido. Para ello, el procesador 300 determina si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 62 mediante la antena 63.

35 Si el paquete recibido es un paquete que debe ser transmitido por el modulador 62 mediante la antena 63, el procesador 300 memoriza en la etapa E661 el paquete así como su hora de recepción calculada en la etapa E621b, en la memoria RAM 302.

40 En la etapa siguiente E662, el procesador 300 verifica si un paquete nulo insertado en la etapa E624 del algoritmo de la fig. 6c tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E661.

45 Si un paquete nulo insertado en la etapa E624 tiene una hora superior o igual a la del paquete memorizado en la etapa E661, el procesador 300 pasa a la etapa E654. En caso contrario, el procesador 300 regresa a la etapa E662 para tratar un nuevo paquete recibido y tratado en las etapas E660 y E661.

En la etapa E654, el procesador 300 compara la hora del paquete memorizado en la etapa E652 con la hora del paquete memorizado en la etapa E661.

50 Si la hora del paquete memorizado en la etapa E652 y la hora del paquete memorizado en la etapa E661 son idénticas, el procesador 300 pasa a la etapa E655. Si la hora del paquete memorizado en la etapa E652 y la hora del paquete memorizado en la etapa E661 son diferentes, el procesador 300 pasa a la etapa E656.

55 En la etapa E655, el procesador 300 selecciona uno de los paquetes memorizados en la etapa E652 o E661 y pasa a la etapa E657. La selección se define por ejemplo según un límite dado por el usuario del sistema.

En la etapa E656, el procesador 300 selecciona el paquete memorizado en la etapa E652 o E661 que tenga la hora más antigua y pasa a la etapa E657.

60 En la etapa E657, el procesador 300 inserta el paquete seleccionado en la etapa E655 o E656 en el lugar del paquete nulo cuya hora es superior o igual a la del paquete seleccionado en la etapa E655 o E656.

En la etapa E658, el procesador 300 actualiza los campos PCR contenidos en los paquetes.

65 Para la actualización del PCR contenido en el paquete i , tenemos la siguiente fórmula

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + T_{out}(i) - T_{in}(i)$$

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + T_{out}(MIP(n)) + D_{out}(i, MIP(n)) - T_{in}(i)$$

$T_{in}(i)$ es la hora de entrada del paquete i y $T_{out}(i)$ es la hora de salida del paquete i sabiendo que:

5

$$T_{out}(MIP(n)) = PCR(MIP(n))$$

y

10

$$T_{out}(i) = PCR(MIP(n)) + a * Duración_{paquete}$$

$$PCR_{out}(i) = PCR_{in}(i) + PCR(MIP(n)) + a * Duración_{paquete} - T_{in}(i)$$

Una vez efectuada esta etapa, el procesador 300 regresa a la etapa E653 y a la etapa E662.

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de filtrado y de sincronización de al menos un flujo audiovisual para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia, en el que el flujo audiovisual es recibido mediante al menos una conexión en la cual el al menos un flujo audiovisual es multiplexado con al menos otro flujo audiovisual difundido por la al menos una conexión, **caracterizado porque** el procedimiento comporta las etapas de:
- filtrado (E651) entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión de los paquetes audiovisuales destinados a la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia;
 - detección (E600, E603), entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión, de paquetes que comportan un contador, cálculo (E606) de la duración entre dos paquetes que comportan un contador y recuento (E604) de los paquetes entre los dos paquetes que comportan un contador;
 - sellado de tiempo (E621) de cada paquete recibido en función de la duración calculada y del número de paquetes contados;
 - detección (E623) de paquetes que comportan al menos una información representativa de un reloj de referencia común;
 - inserción (E624) de paquetes nulos entre cada paquete que comporta al menos una información representativa de un reloj de referencia común;
 - sellado de tiempo (E629) de cada paquete nulo;
 - sustitución (E634) de cada paquete nulo con sellado de tiempo por un paquete filtrado si el paquete nulo tiene un sellado de tiempo superior o igual al del paquete recibido filtrado;
 - actualización (E658) de al menos un paquete que comporta un contador en el flujo audiovisual para formar un flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el procedimiento comporta además una etapa (E640) de puesta en conformidad con una norma de transmisión del flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** se insertan (E640) varias tablas en el flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia con una periodicidad que depende de la periodicidad de al menos un bit del contador.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos una conexión es una conexión por satélite.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el sellado de tiempo (E629) de cada paquete nulo se hace en función de un contador del paquete que le antecede que comporta al menos una información representativa de un reloj de referencia común y se hace en función de un número de paquetes entre este paquete que le antecede y dicho paquete nulo.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el sellado de tiempo (E621) de cada paquete recibido también se hace en función del contador del primer paquete a partir del cual se calcula la duración.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el procedimiento comporta además una de las etapas siguientes:
- filtrado (E660) entre unos paquetes de un segundo flujo audiovisual recibidos a través de la al menos una conexión, de paquetes audiovisuales destinados a la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia;
 - detección (E600, E603), entre los paquetes del segundo flujo audiovisual recibidos a través de la al menos una conexión, de paquetes que comportan un contador, cálculo (E606) de la duración, denominada segunda duración, entre dos paquetes que comportan un contador y recuento (E604) de los paquetes del segundo flujo audiovisual entre los dos paquetes que comportan un contador;
 - sellado de tiempo (E661) de cada paquete recibido del segundo flujo audiovisual en función de la segunda duración calculada y del número de paquetes contados del segundo flujo audiovisual;
- procedimiento en el cual la sustitución de un paquete nulo con sello temporal comprende la selección (E656) de un paquete con el sello temporal más antiguo entre un paquete filtrado del flujo audiovisual y un paquete filtrado del segundo flujo audiovisual y la inserción (E657) del paquete seleccionado en lugar del paquete nulo cuyo sello temporal es superior o igual al del paquete seleccionado.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la actualización (E658) de al menos un paquete que comporta un contador comprende el cálculo de un campo PCR según la siguiente fórmula:
- $$\text{PCRout}(i) = \text{PCRin}(i) + \text{Tout}(i) - \text{Tin}(i)$$
- donde i identifica el paquete, $\text{PCRout}(i)$ es el campo PCR actualizado del paquete, $\text{PCRin}(i)$ es un campo PCR del paquete antes de la actualización, $\text{Tout}(i)$ es una hora de salida del paquete y $\text{Tin}(i)$ es una hora de llegada del paquete.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el procedimiento comprende además una etapa de inserción de tablas PSI, MPEG Program-Specific Information, en lugar de paquetes nulos.

5 10. Dispositivo de filtrado y de sincronización de un flujo audiovisual (30) para una difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia, en el que el flujo audiovisual es recibido mediante al menos una conexión en la cual el al menos un flujo audiovisual es multiplexado con al menos otro flujo audiovisual difundido por la al menos una conexión, **caracterizado porque** el dispositivo comporta:

- 10
- medios de filtrado entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión de los paquetes audiovisuales destinados a la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia;
 - medios de detección, entre los paquetes recibidos a través de la al menos una conexión, de paquetes que comportan un contador, cálculo de la duración entre dos paquetes que comportan un contador y recuento de los

15

 - paquetes entre los dos paquetes que comportan un contador;
 - medios de sellado de tiempo de cada paquete recibido en función de la duración calculada y del número de paquetes contados;
 - medios de detección de paquetes que comportan al menos una información representativa de un reloj de referencia común;

20

 - medios de inserción de paquetes nulos entre cada paquete que comporta al menos una información representativa de un reloj de referencia común;
 - medios de sellado de tiempo de cada paquete nulo;
 - medios de sustitución de cada paquete nulo con sellado de tiempo por un paquete filtrado si el paquete nulo tiene un sellado de tiempo superior o igual al del paquete recibido filtrado;

25

 - medios de actualización de al menos un paquete que comporta un contador en el flujo audiovisual para formar un flujo audiovisual para la difusión terrestre sincrónica en al menos una placa monofrecuencia.

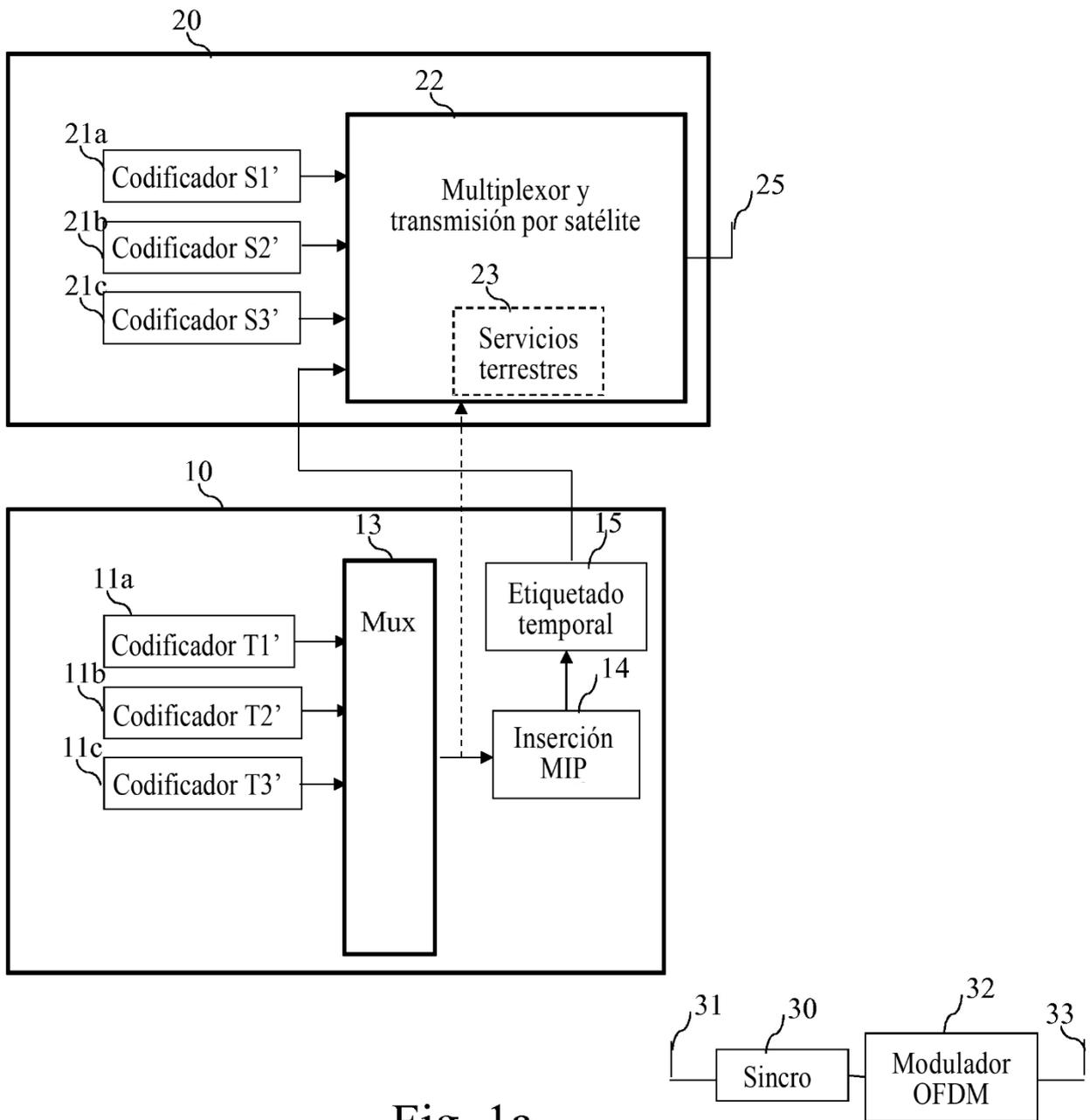


Fig. 1a

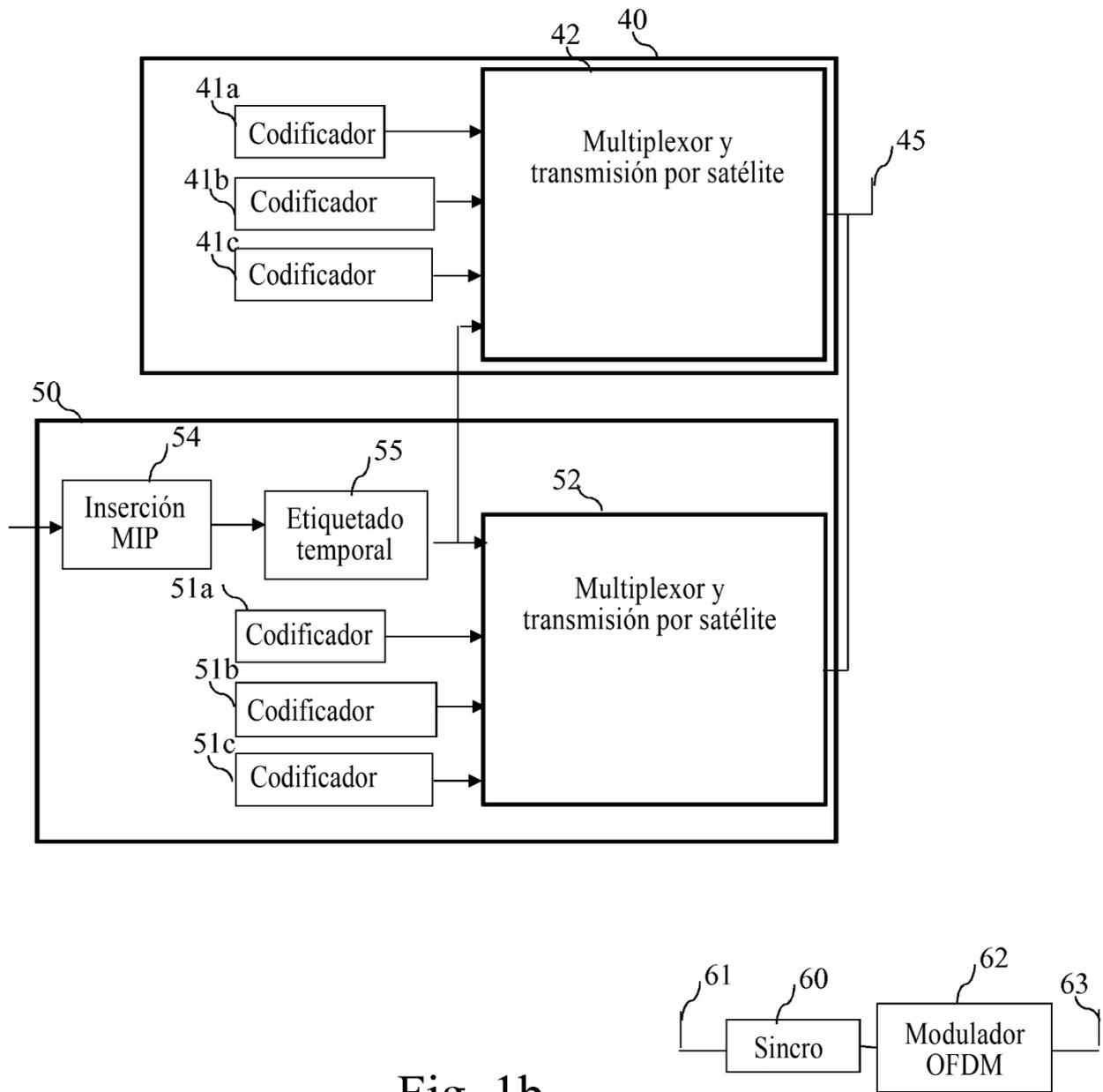


Fig. 1b

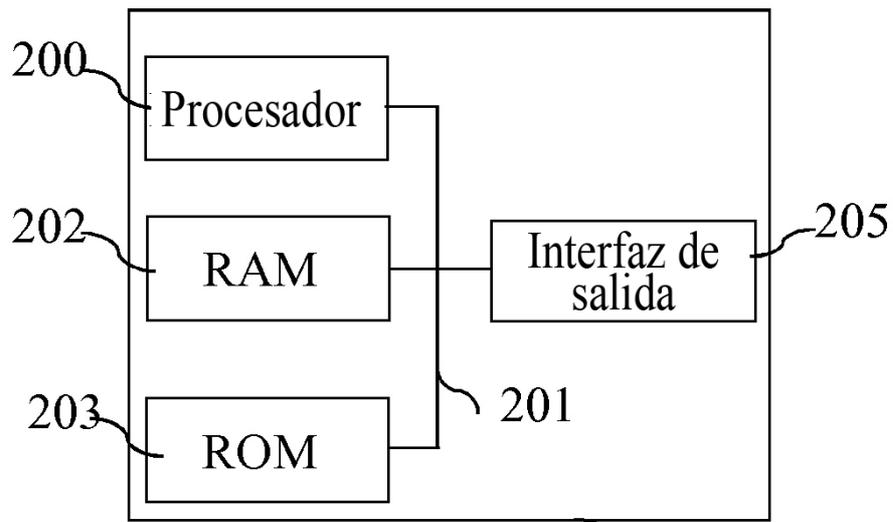


Fig. 2

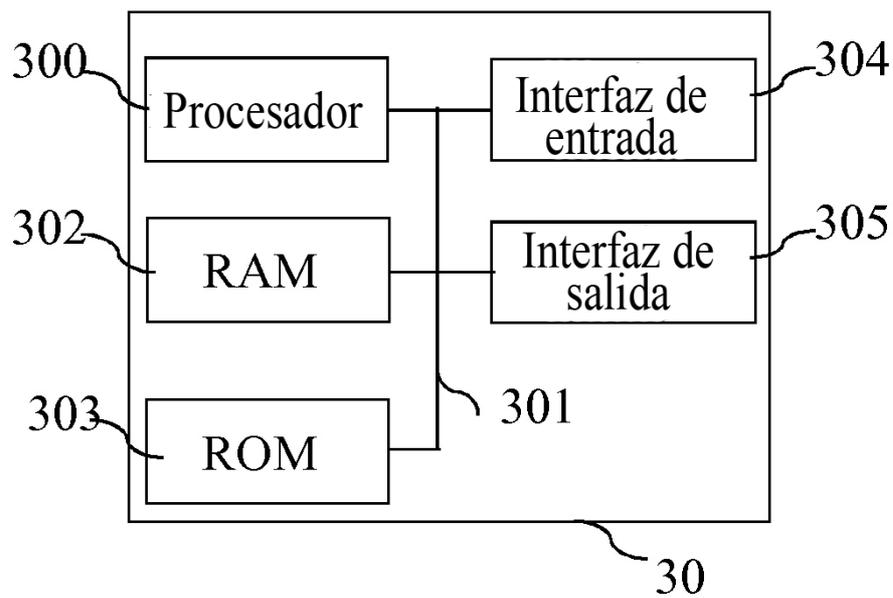


Fig. 3

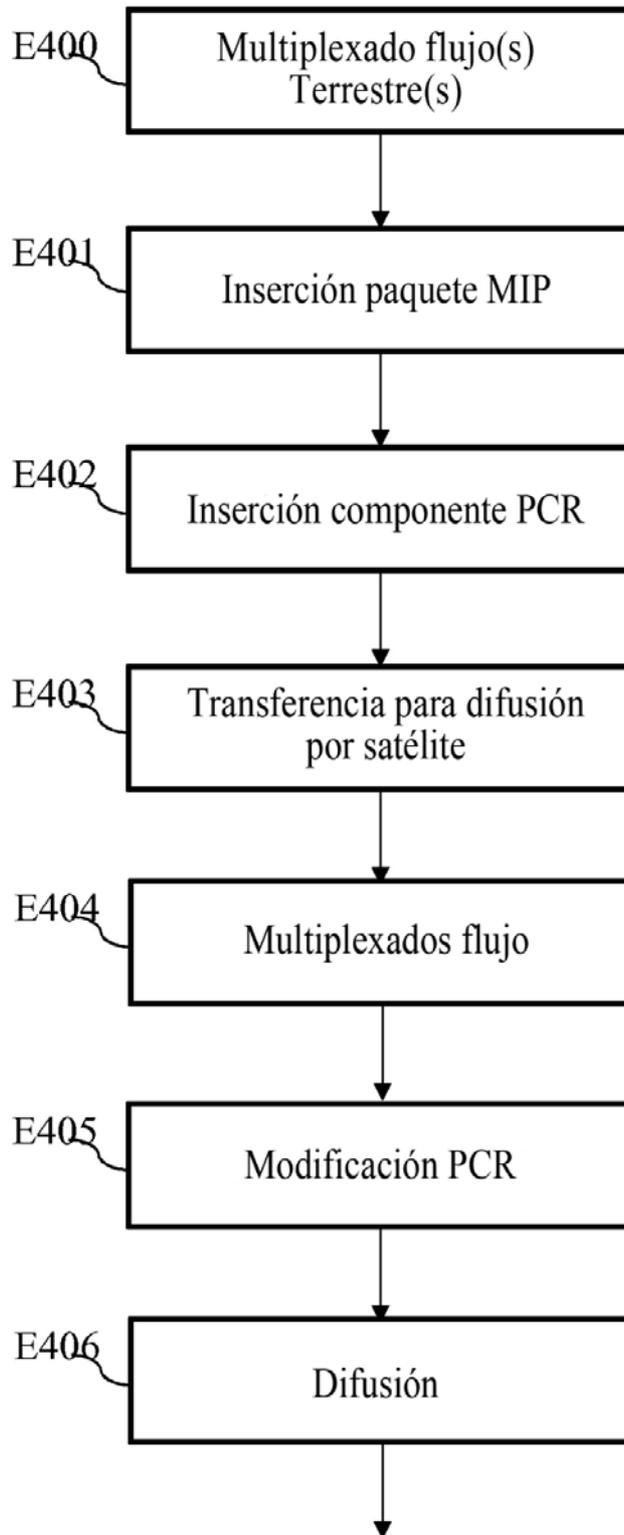


Fig. 4a

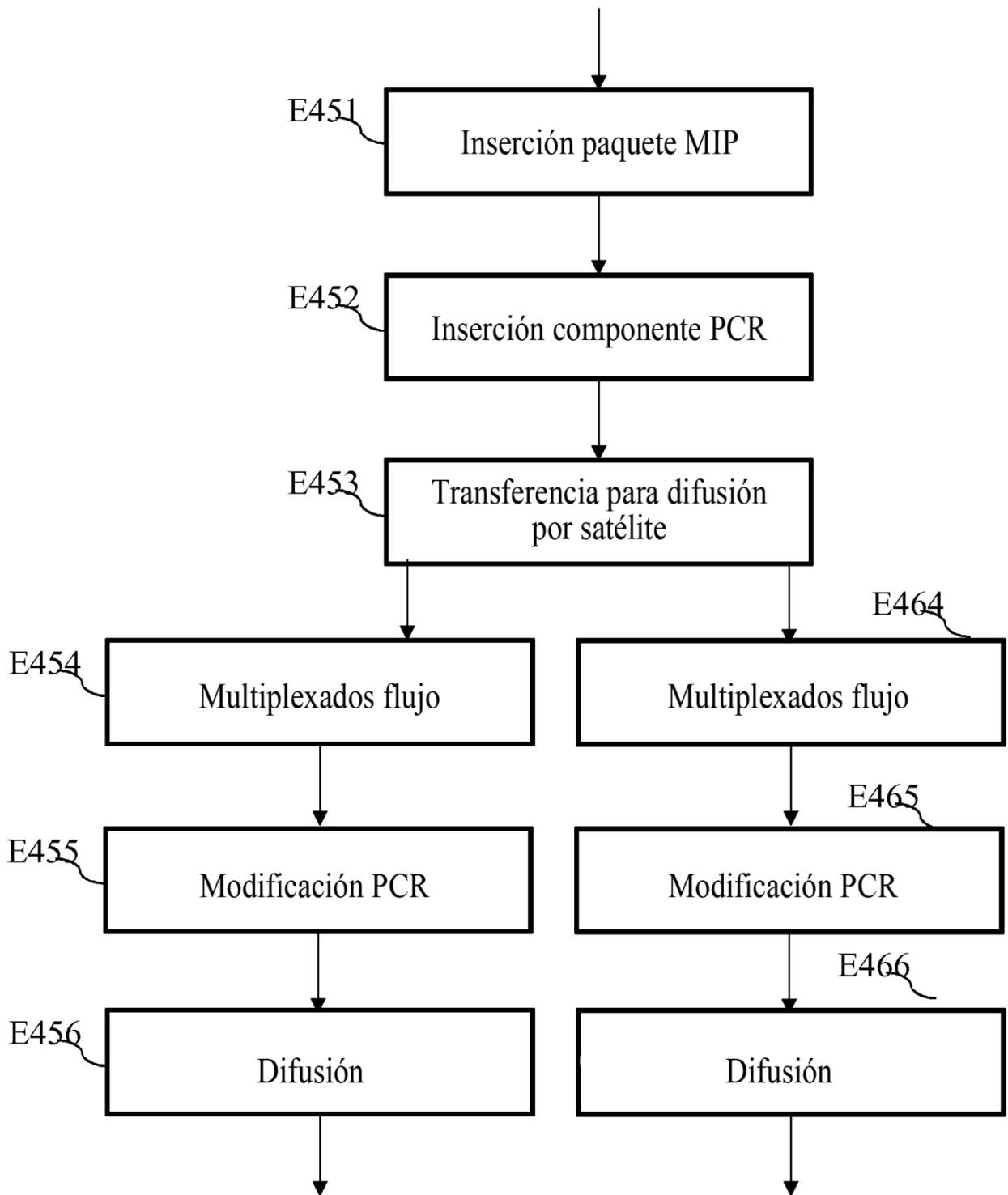


Fig. 4b

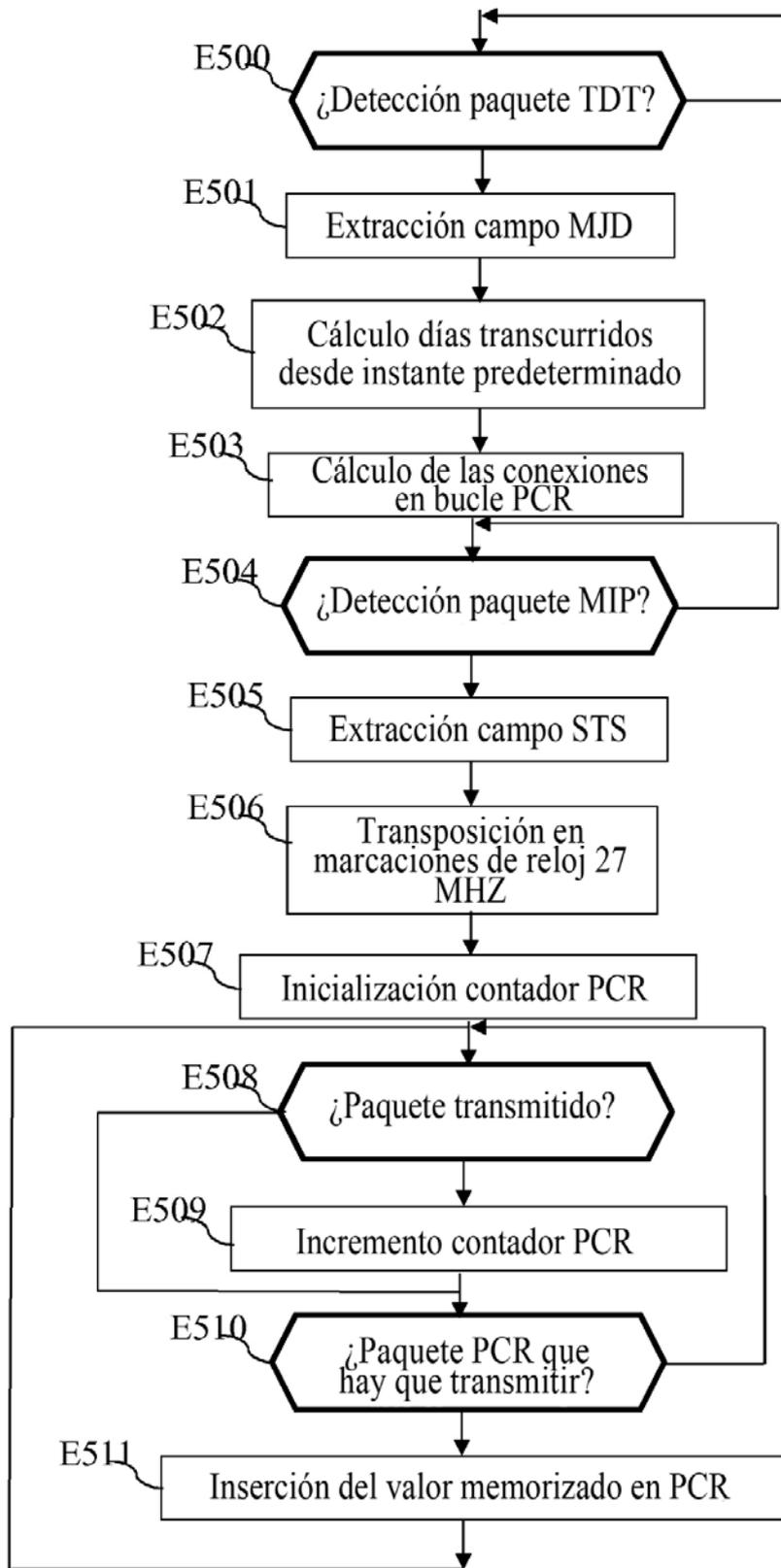


Fig. 5

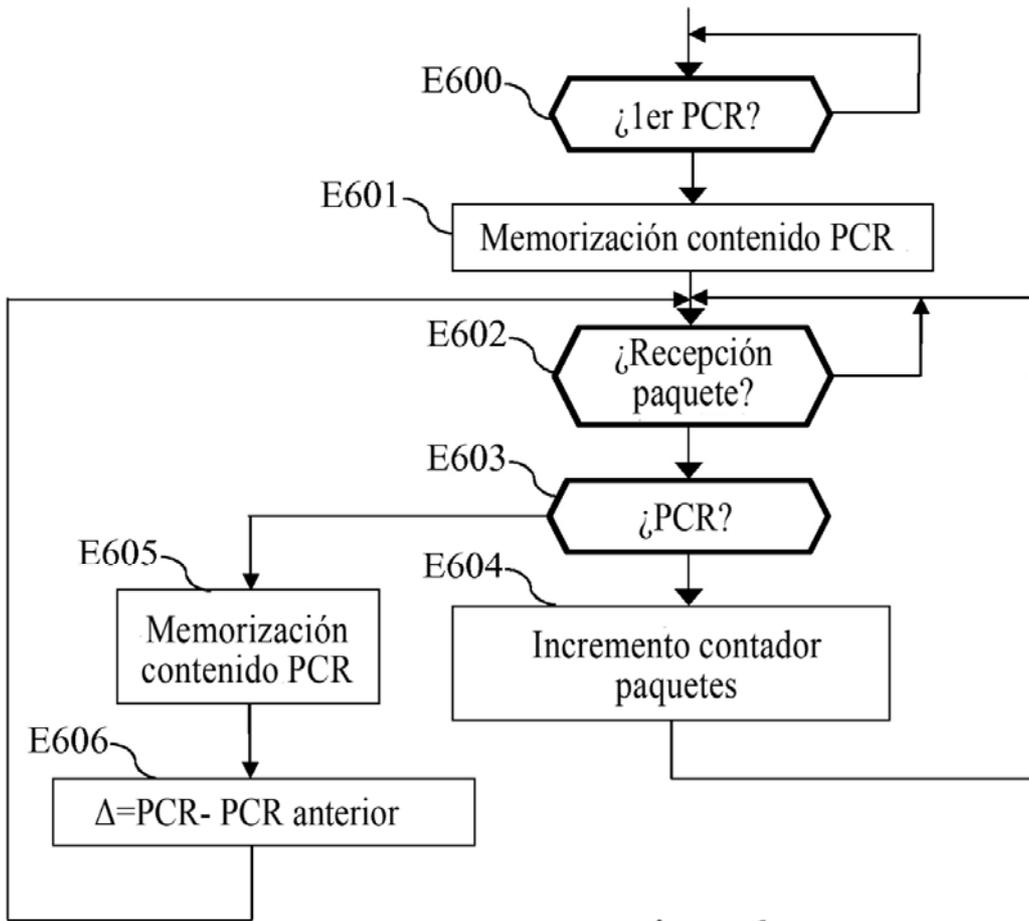


Fig. 6a

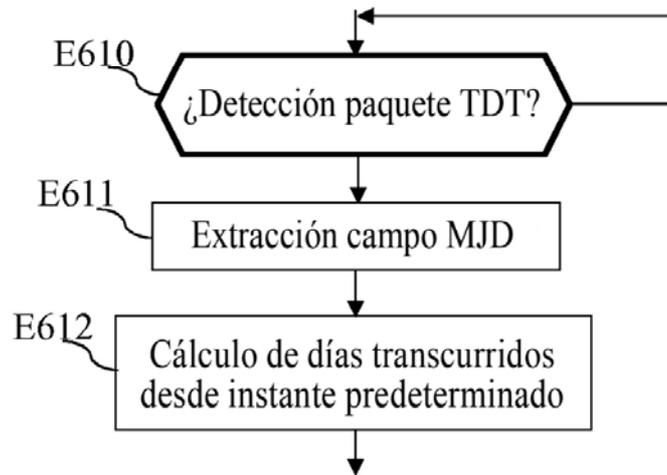


Fig. 6b

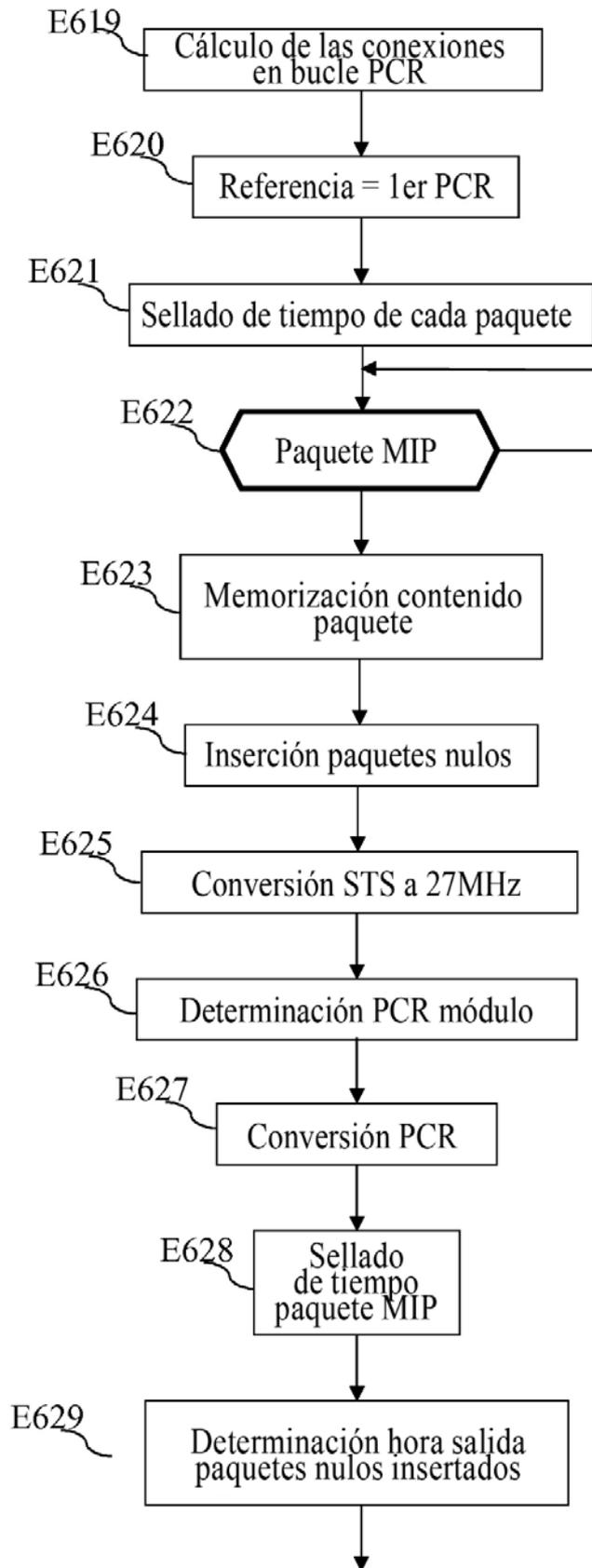


Fig. 6c

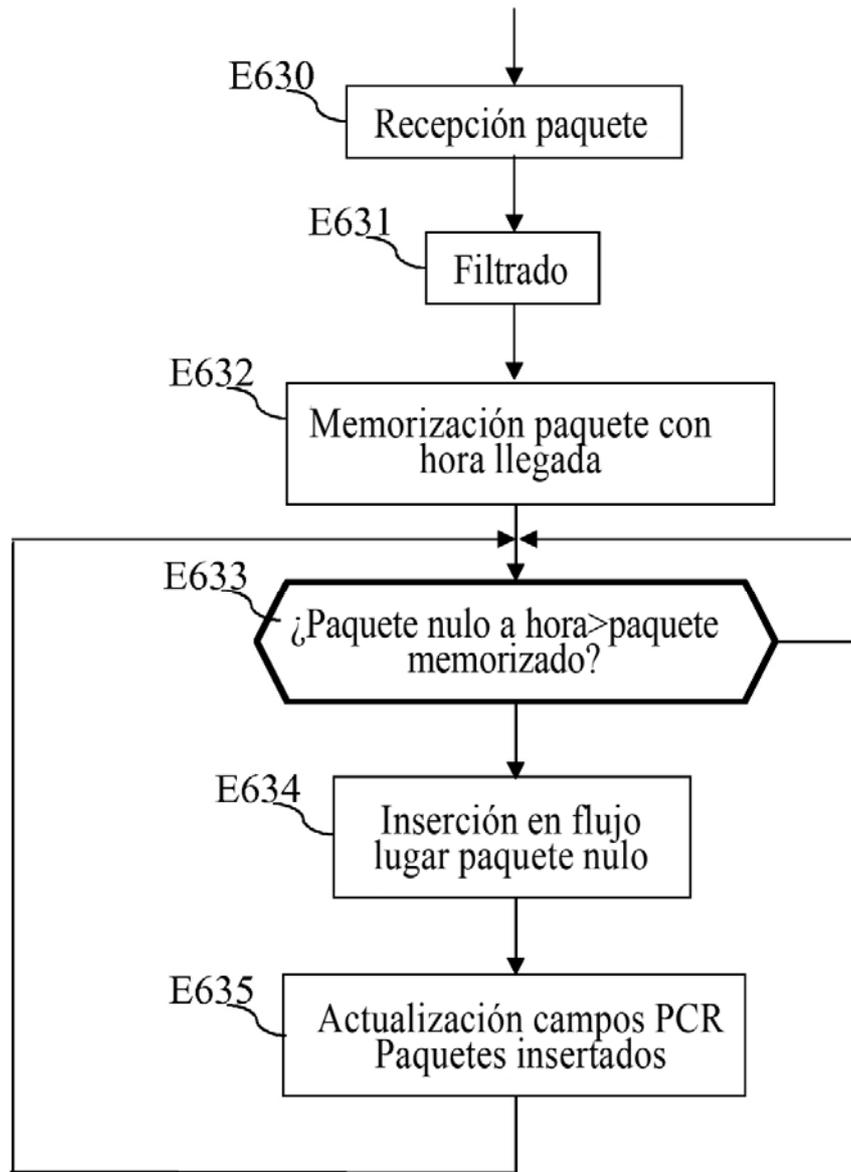


Fig. 6d

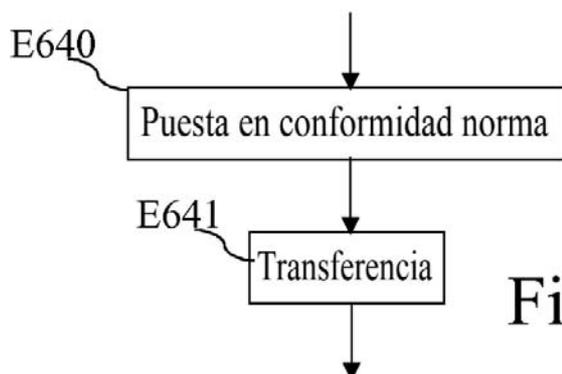


Fig. 6e

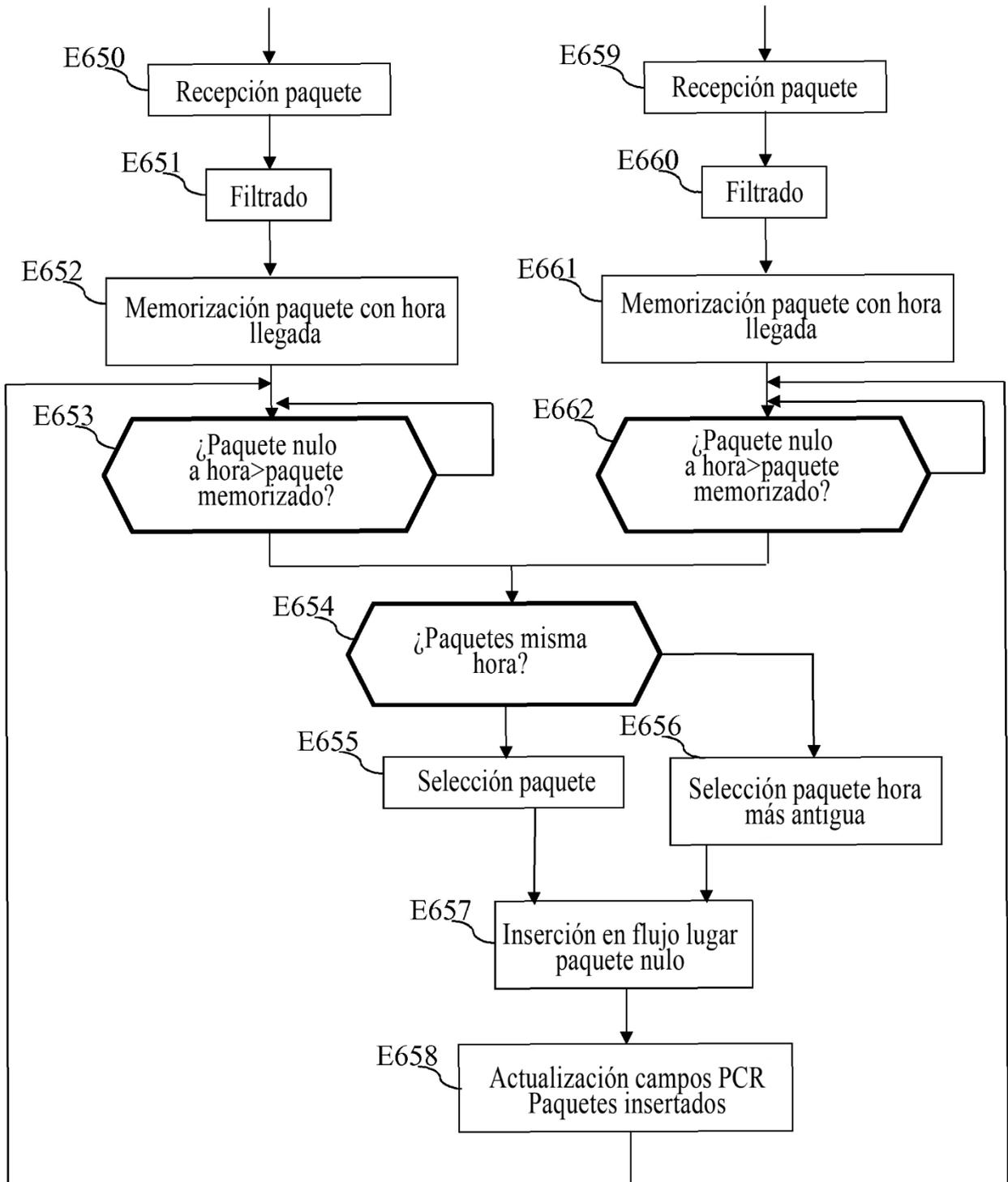


Fig. 6f