

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 344**

51 Int. Cl.:

H04H 20/67 (2008.01)

H04N 7/24 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2011 PCT/EP2011/053091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012 WO12116743**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2011 E 11705625 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2681858**

54 Título: **Remultiplexación determinística para redes SFN**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2017

73 Titular/es:
**NEVION EUROPE AS (100.0%)
P.O. Box 1020
3204 Sandefjord, NO**

72 Inventor/es:
**STEPHANSEN, HELGE;
JENSEN, BJØRN TOMMY y
ROGNSTAD, IVAR**

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 632 344 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

Remultiplexación determinística para redes SFN

5 Introducción

La presente invención se refiere a un método y sistema para enviar señales sobre una red de frecuencia única. Más específicamente, la invención se describe mediante una solución para remultiplexación determinística de flujos de transporte, para alcanzar señales idénticas para alimentar moduladores en sitios de transmisor diferentes en una red de frecuencia única. La invención hace posible utilizar una transmisión satelital común para cargar ambos usuarios directamente y también múltiples regiones SFN en una red de radiodifusión terrestre. Los principios descritos en la solución se pueden aplicar tanto a redes DVB-T y DVB-T2.

10

Antecedente

15

Una red de frecuencia única (SFN) es una red de radiodifusión en donde diversos transmisores envían simultáneamente la misma señal al mismo tiempo sobre el mismo canal de frecuencia en la misma área geográfica. El uso de SFN puede aumentar el área de cubrimiento y reducir la probabilidad de interrupción en comparación con el uso de redes de frecuencia múltiples.

20

En una región SFN, es crucial que todos los transmisores se carguen con exactamente el mismo flujo de bits. Todo, desde la secuencia de paquetes hasta los sellos de referencia de reloj de programa (PCR) en las señales transmitidas necesitan ser idénticos, bit por bit. El flujo de transporte que se va a transmitir se divide en general en una secuencia continua de bloques de transmisión, en donde la información acerca del tiempo de transmisión para un bloque está contenida en un paquete de flujo de transporte (TS) de descriptor de bloque específico de sistema. El SFN se puede implementar al dejar que los adaptadores SFN generen estos paquetes de descriptor de bloque.

25

Frecuentemente, se requiere adaptación local del contenido en una región SFN; por ejemplo, inserción de programas/servicios locales. Un multiplexador regional normalmente necesita recibir dos o más cargas, reenviar contenido seleccionado de cada carga según sea necesario para esa región. El reto con este escenario es que todos los multiplexores regionales en diferentes sitios en la misma región SFN necesitan producir exactamente la misma salida para cumplir los requisitos del sistema SFN.

30

La solución propuesta implica multiplexores tanto en las cabeceras principales como en las cabeceras regionales. Los ejemplos y dibujos en esta divulgación asumen que el sistema satelital se utiliza como el método de distribución entre la cabecera principal y las regiones SFN. Sin embargo, el sistema descrito funcionará bien con otros tipos de sistemas de distribución, como redes IP.

35

La solución propuesta se diseña de tal manera que la remultiplexación, es decir, los procesos de adaptación SFN, se hacen completamente determinísticos, haciendo posible para un grupo de multiplexores geográficamente distribuidos producir exactamente el mismo flujo de salida cuando se carga con las mismas señales de entrada y la misma distribución de configuración.

40

Breve descripción de la invención

45

Las características principales de la solución son ubicación determinística de los paquetes de Flujo de transporte (TS) recibidos de diferentes flujos de entrada. Esto significa que es posible multiplexar servicios desde una o más fuentes de entrada sin ningún límite fijo, y la secuencia de paquete de salida resultante es completamente predecible.

50

La remultiplexación determinística de flujos de transporte en SFN se realiza mediante un método que comprende las siguientes etapas que se realizan en la cabecera principal:

- recibir cargas de por lo menos una fuente, cada carga se multiplexa mediante multiplexores que se referencian mediante una señal 1PPS común;

55

- proporcionar adaptadores SFN internamente virtuales para cada multiplexor, en donde estos adaptadores de generan flujos de SFN virtuales que denotan la estructura de bloque que se va a utilizar en las regiones remotas SFN de recepción;

60

- insertar paquetes marcadores de tiempo (TMP) en dichos flujos SFN virtuales, dicho TMP comprende información de tiempo medida con relación a dicha señales 1PPS, en donde dicho TMP tienen una frecuencia que corresponde con la frecuencia del paquete descriptor de bloque específico de sistema para el esquema de transmisión SFN local;

65

- aplicar modulación con adaptación de índice para corrientes de transporte multiplexadas finales continuas,

y en donde las siguientes etapas se realizan en cada sitio de transmisor regional:

recibir por lo menos una de dichas corrientes de transporte multiplexadas finales en las entradas de los remultiplexores determinísticos;

5 extraer la información de tiempo de dichos paquetes de marcador Temporal en un flujo SFN virtual para producir un flujo de salida compatible y completamente determinístico que será aceptado por cada modulador SFN local para la región.

10 La invención también comprende un sistema con medios para realizar remultiplexación determinística de flujos de transporte en el SFN.

Las reivindicaciones principales adjuntas definen el alcance de la protección, y las reivindicaciones dependientes definen aspectos adicionales de la invención.

15 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá en detalle con referencia a una realización preferida como se muestra en los siguientes dibujos:

20 La figura 1 muestra una visión general del sistema de remultiplexación SFN determinístico;

La figura 2 muestra el proceso de inserción de paquete de marcador de tiempo;

25 La figura 3 muestra detalles del paquete del marcador de Tiempo, y

La figura 4 muestra una visión general del proceso de remultiplexación determinístico.

30 Descripción detallada

El objeto de la presente invención es realizar remultiplexación determinística de flujos de transporte en redes de frecuencia únicas (SFN).

35 La figura 1 muestra un ejemplo de una visión general de un sistema con remultiplexación SFN determinística. La figura muestra que la carga principal (nacional) se genera en la cabecera, y también que la carga con servicio regional se genera en la misma ubicación. Sin embargo, esto no es un requisito.

40 Adicionalmente no se requiere utilizar un sistema satelital como el sistema de distribución entre la cabecera principal y las regiones SFN. Se pueden utilizar otros tipos de distribución, y está comprendido en el alcance de la protección reivindicada.

45 Para control del tiempo, los multiplexores en la cabecera principal se referencian con las señales 1PPS de una fuente común. Cada uno de estos multiplexores contiene diversos adaptadores SFN virtuales internos, uno para cada región SFN dirigida. Para cada adaptador SFN virtual, se inserta una secuencia de paquetes marcadores especiales en el múltiplex saliente. El intervalo entre estos paquetes marcadores corresponde a la duración del bloque específico del sistema en el flujo SFN transmitido.

50 En cada sitio transmisor en una región SFN, un remultiplexor recibe las diferentes cargas satélites. Inserta la información de tiempo en los flujos, asegura que cada remultiplexor utilice la información de tiempo para producir flujos de salida de cumplimiento, y completamente determinísticos que serán aceptados por los moduladores SFN.

El método de la invención comprende diversas etapas que se van a realizar en la cabecera principal y en los sitios en donde se ubiquen los transmisores regionales.

55 El propósito de un adaptador SFN virtual es construir un flujo de transporte SFN plantilla para una región dada. La parte más esencial de este proceso es insertar información de tiempo, contenida en los paquetes de marcador de tiempo (paquetes TMP), en el flujo satelital de salida. Los TMP insertados contienen toda la información de tiempo necesaria en los procesos de remultiplexación. También puede actuar como un marcador de posición para los contenidos de paquetes de descriptor de bloque específicos de sistema, en razón a que los TMP también se utilizan como fuente para generación de paquetes descriptores de bloque en flujo de remotos. Para una red DVB-T, se representan los paquetes de descriptor de bloque por el paquete de instalación de Megatramas-MIP.

60 El ancho de banda utilizado para estos TMP es insignificante, ya que sólo habrá un paquete por bloque de transmisión por región SFN (tipo de modulación).

65

El adaptador SFN virtual también genera la información específica de programa (PSI) y los metadatos de contenidos que se van a utilizar en las regiones SFN. Las tablas se vuelven a mapear normalmente para un grupo de ID de paquetes (PID) personalizados. En cada región SFN, estos componentes se vuelven a mapear a valores PID normales. El PSI y los metadatos de contenido normalmente se vuelve a generar en función del proceso de selección de servicio.

5 En la figura 1, los adaptadores SFN virtuales se describen como módulos internos en el multiplexor de cabecera principal. Sin embargo, en razón a que la inserción de tiempo tolera el cambio de índice después de inserción TMP, los adaptadores se ubicarían bien en un multiplexor externo antes del multiplexor principal.

10 Como se dijo, el método de la invención comprende diversas etapas que se van a realizar en la cabecera principal en el extremo en donde se ubican los transmisores regionales. Esto implica el uso de multiplexores tanto en la cabecera principal como en las cabeceras regionales.

15 La primera etapa en el método de la invención es recibir cargas de por lo menos una fuente, por ejemplo, nacional o regional. Cada carga se multiplexa luego mediante multiplexores en la cabecera satelital que se referencia por las señales 1PPS.

20 La segunda etapa es proporcionar adaptadores SFN virtuales internos para cada multiplexor, en donde estos adaptadores generan flujos SFN virtuales que denotan la estructura de bloque SFN que se va a utilizar en regiones SFN de recepción remotas.

Los adaptadores SFN virtuales pueden generar adicionalmente información específica de programa (PSI/SI) que se va a utilizar en regiones SFN remotas.

25 La siguiente etapa es insertar paquetes de marcador de tiempo (TMP) en dichos flujos SFN virtuales, el que dichos TMP comprenden información de tiempo medido en relación a dichas señales 1PPS. Los TMP tienen una frecuencia que corresponde al índice de repetición de paquete de descriptor de bloque específico del sistema, que por ejemplo corresponde al paquete de instalación de megatramas (MIP) en el caso de redes DVB-T.

30 Los TMP pueden comprender adicionalmente datos de descriptor de bloque específico de sistema esenciales que se van utilizar como fuente para regeneración de paquetes de descriptor de bloque específico de sistema en flujos generados en sitios regionales. Esto puede incluir información para controlar transmisores. También contienen sellos de tiempo ideales con relación con una señal 1PPS común y que corresponde a sellos de referencia de reloj de programa (PCR) y el ID del paquete.

35 La última etapa realizada en el cabezal es aplicar última modulación con la adopción de índice en los flujos de transporte multiplexado finales de salida.

40 En cada sitio de transmisor SFN regional existen multiplexores determinísticos que reciben uno o más de dichos flujos de transporte multiplexado finales. En el ejemplo mostrado en la figura 1, estas señales se enrutan a través de un satélite de radiodifusión dirigido a casa. Una de estas entradas de los remultiplexadores en cada sitio transmisión regional se selecciona como un maestro que controlará el proceso de construcción de los bloques SFN de salida del transmisor, y cada remultiplexor realiza la multiplexación sobre una base de ID de paquete (PID).

45 La información de tiempo se extrae desde dichos marcadores de información en los flujos SFN virtuales para producir flujos de salida de cumplimiento y completamente determinísticos que serán aceptados por los moduladores.

50 Los remultiplexores multiplexaran sobre la base de PID por PID, siguiendo reglas estrictas. Por ejemplo, no puede haber carruseles de datos internos no determinísticos para retransmisión oportunista de secciones de metadatos de contenido o PSI.

55 Se necesitan configurar diversos parámetros en cada multiplexor. Esto incluye entradas que se van a activar y velocidades de bits para cada entrada. La velocidad de bits no se puede determinar mediante los métodos de medición. Se debe fijar con el fin de obtener una operación determinística correcta. De esta manera se configura la velocidad de bits fijos que se van a utilizar para cada entrada.

Otro parámetro que se debe configurar es la entrada maestra que contiene los TMP que denotan la estructura de bloque SFN, y que se utilizará para regenerar los paquetes descriptores de bloque específicos del sistema.

60 Adicionalmente, se debe configurar las reglas de remapeo y filtro PID para cada entrada. Esto incluye enrutar los componentes seleccionados que se van a reenviar en el múltiplex SFN regional, remapear y reenviar las tablas PSI/SI generadas centralmente.

65 Dicho Paquete Marcador de Tiempo en la entrada maestra define una ventana con relación al 1PPS que empieza en T_{1PPS} y termina en $T_{1PPS} + T_{BLOCK} - 1$, en donde T_{BLOCK} es la duración de un bloque de transmisión SFN y en donde se aplica un grupo de reglas de remapeo. Estas reglas se explicarán adelante con referencia a la figura 4.

Cada remultiplexor remoto en la misma región SFN necesita utilizar configuraciones idénticas con el fin de producir flujos de salida idénticos.

5 La remultiplexación determinística de acuerdo con la invención tiene diversas características.

Las características principales de la solución son la ubicación determinista de los paquetes TS recibidos de diferentes flujos de entrada. Esto significa que es posible servicios múltiples de una o más fuentes de entrada sin ningún límite fijo, y la secuencia de paquete de salida resultante es completamente predecible.

10 Debido al cambio de la velocidad de bits TS en donde va desde por ejemplo una carga de satélite hasta una región SFN local, se necesita realizar resellado PCR, es decir, resellado PCR determinístico de paquetes TS. Los paquetes de videos de salida en una región SFN tendrá una fluctuación PCR que está dentro de la fluctuación máxima permitida para la PCR, que es +/-500 ns.

15 Otra característica es la inserción determinística de los paquetes descriptores de bloques específicos de sistema, en donde se cada uno de dichos paquetes se insertará con frecuencia predecible, para producir flujos de cumplimiento para el tipo de modulación SFN particular en uso.

20 Los paquetes de entradas se intercalarán tan suavemente como sea posible, conservando la fluctuación de paquete introducida al mínimo.

25 Las diferentes regiones SFN pueden utilizar diferentes parámetros de modulación, conduciendo por lo tanto a velocidades de bits diferentes y diferentes tamaños de bloques. La solución de acuerdo con la invención es capaz de manejar múltiples tamaños de bloque (tipos de modulación). Esto significa que todas regiones SFN diferentes pueden aun ser cargadas mediante el mismo múltiplex principal (Carga Nacional en la figura 1).

30 No hay necesidad de ninguna sincronización específica entre diferentes multiplexores de fuente; sólo se necesita una señal de referencia común 1PPS en cada ubicación.

35 La solución presentada maneja inserción de paquetes NULL (es decir, adaptación de velocidad) en cualquier etapa entre el cabezal principal y el sitio SFN remoto. Este es un aspecto importante en razón a que muchos operadores utilizan modulares DVBS/S2 configurados con una velocidad de bits de salida independientes y realiza por lo tanto inserción del paquete NULL y resellado PCR.

Un aspecto adicional de la invención es que se puede implementar una solución en banda para control remoto. Los mensajes de configuración dirigidos a un grupo de remultiplexores en una región SFN remota se puede insertar en un múltiplex satelital, haciendo fácil manejar un grupo de remultiplexores sincronizadamente desde una ubicación central.

40 La figura 2 muestra los procesos de inserción TMP, y esto se explicará ahora en detalle. Un TMP es un tipo especial de paquetes descriptor de bloque que contiene información que se va a utilizar en el proceso de remultiplexación. La frecuencia de estos paquetes coincide con la frecuencia del paquete descriptor de bloque correspondiente en la región SFN remota. Se puede configurar el valor PID de un paquete TMP.

45 Los paquetes TMP contienen tanto una marca temporal ideal como una marca temporal real, que indica la posición actual en el flujo cuando el paquete TMP deja el multiplexor. La marca de tiempo real también se traslada a un campo PCR que se utilizará para compensar la adaptación de velocidad posterior o remultiplexación del flujo. El TMP también contienen contenidos de descriptor de bloque específicos de sistema y un tiempo, T_{B_TX} , que le dice al multiplexor regional cuando transmitir/sacar el primer paquete TS en el bloque, con relación a 1PPS.

50 Los paquetes TMP permiten una marca temporal de "llegada" virtual determinística que se va a calcular para todos los paquetes TS en el mismo flujo. Estas marcas temporales se utilizan en el proceso de multiplexación. Las marcas temporales designadas con $T_{< IDENTIFIER >}$ se mide en ciclos de 27MHz, con relación a una fuente 1PPS. El valor máximo para estas marcas temporales es 26999999.

55 La figura 3 muestra detalles del paquete de Marcador de Tiempo. El T_{1PPS} es la distancia desde el ultimo pulso 1PPS hasta el tiempo de transmisión ideal para un paquete TMP. Sin embargo, debido al proceso de multiplexación no es posible enviar el paquete exactamente en ese momento. Se introduce un retardo, T_{TX_DELAY} , antes de que el paquete deje el multiplexor. La suma de estos valores es se denomina T_{TMP} y el valor indica la distancia desde el pulso 1PPS hasta el inicio de la transmisión de paquete TMP.

60 Se calcula un valor PCR para cada paquete TMP transmitido. El valor PCR se incrementa con el número de ciclos que corresponde a la diferencia entre el valor T_{TMP} previo y actual, por ejemplo $(T_{TMP(n)} - T_{TMP(n-1)})$. El valor absoluto para el valor PCR no es importante. El valor PCR calculado se almacena tanto en un campo separado, PCR_{TMP} y como un campo PCR normal en el paquete TS. Inicialmente, estos valores son exactamente iguales. En el caso de flujo de

transporte se ajusta la velocidad después, la diferencia entre el PCR y PCR_{TMP} indica el desplazamiento de paquete debido a la adaptación de velocidad.

5 T_{BLOCK} es la duración ideal, matemática de un bloque de transmisión SFN. N_{BLOCK} es el número fijo correspondiente de paquetes TS en uno de dichos bloques.

10 En el lado de recepción, los tiempos de sello y arribo determinísticos, denominados Sellos de Tiempo de Arribo Virtual VATS, se pueden calcular para cualquier entrada que contenga un flujo de TMP. Sea T_{INT} un valor fijo para la diferencia de tiempo entre dos paquetes TS en multiplex. T_{INT} es un valor determinístico que se puede calcular fácilmente a partir de la velocidad de bits configurada del flujo de transporte de entrada.

Para un paquete P que se desplaza M paquetes desde el TMP, el Sello de Tiempo de Arribo Virtual se vuelve:

15
$$T_{ARRIVAL}(M) = M * T_{INT} + T_{TMP} + (PCR - PCR_{TMP}) + T_{CORR}$$

Si el flujo se recibe sin cambios desde que se genera, la diferencia entre los dos valores de la PCR será 0

20 T_{CORR} es una constante que se puede configurar según la entrada. Necesita ser igual para todos los multiplexores en una región. Se puede utilizar para ajustar el tiempo de desfase entre las entradas en caso de que existen algunas diferencias en el retardo de propagación para diversas entradas. El valor predeterminado para T_{CORR} es 0.

$T_{ARRIVAL}(M)$ se utiliza tanto para remultiplexación como corrección PCR como se describe adelante.

25 La figura 4 muestra una descripción general del proceso de remultiplexación determinístico. Una entrada, normalmente la carga principal, se selecciona como el maestro para el proceso de remultiplexación. Los paquetes marcadores de tiempo en este flujo indican el inicio de un nuevo bloque que se va a remultiplexar.

30 El TMP en la entrada maestra define una ventana de tiempo (con relación a 1PPS) que inicia en T_{1PPS} y finaliza en $T_{1PPS} + T_{BLOCK} - 1$.

La velocidad de salida del multiplexor se bloquea a 1PPS y se determina mediante los valores T_{BLOCK} y N_{BLOCK} , de acuerdo con el esquema de modulación actual. Para un paquete de desfase N en el bloque de transmisión SFN de salida se calcula un sello de tiempo para transmisión de un paquete $T_{TX}(N)$:

35
$$T_{TX}(N) = T_{1PPS} + (N * T_{BLOCK}) / N_{BLOCK}$$

Para todas las posiciones de paquete de salida se compara el tiempo de transmisión calculado $T_{TX}(N)$ con sellos de tiempo de arribo para un grupo de paquetes de entrada. Las reglas para remultiplexación en cada posición son como sigue:

40 Al inicio del proceso, los paquetes TS se considera que deben tener un tiempo de llegada dentro del inicio de dicha ventana de tiempo y un tiempo T_{TX} calculado (N). Una vez iniciado, los paquetes TS se tienen que considerar que tienen un tiempo de llegada que es menos de $T_{TX}(N)$.

45 El primer paquete que se va insertar en un período es el paquete descriptor de bloque específico de sistema. Este paquete se regenera del paquete TMP.

50 Las reglas de filtración PID/remapeo se revisan para que cada entrada de unidad para decidir qué paquetes se deben reenviar;

Si ha arribado más de un paquete que se debe insertar en la salida, se utiliza el paquete con el sello de tiempo más bajo;

55 Si dos paquetes tienen exactamente el mismo tiempo de arribo, se utiliza el paquete con la mayor entrada de prioridad.

60 En el caso de aumento de regulador temporal debido a ráfagas en la velocidad de paquetes TS entrantes para un PID, el multiplexor puede estar experimentando que se está rezagando una acumulación de paquetes. Por ejemplo, la diferencia entre $T_{TX}(N)$ y $T_{ARRIVAL}(M)$ aumenta temporalmente. El multiplexor aceptará una diferencia dada por un tiempo $T_{BACKLOG}$. Si la diferencia excede $T_{BACKLOG}$, el paquete TS se cae. $T_{BACKLOG}$ es un parámetro global que es común para todos los remultiplexores en una región.

Si ningún paquete satisface el criterio que se va a multiplexar, entonces se inserta un paquete NULL. El contenido del paquete NULL se predefine y debe ser igual para todos los multiplexores regionales dentro de la región SFN.

El método de multiplexación de acuerdo con la invención es completamente determinístico y conducirá a exactamente la misma secuencia de salida de paquete de los remultiplexores independientes, incluso en el caso de situaciones de sobreflujo temporal.

- 5 Cuando se tiene que insertar un paquete PCR en un múltiplex de salida, la posición del paquete se cambiara debido al cambio de velocidad de bits. Si los paquetes contienen campos PCR, el re-multiplexor necesita realizar un ajuste PCR, es decir, un proceso resellado PCR. Este proceso es directo cuando las marcas temporales de arribo $T_{ARRIVAL}(M)$ y los tiempos de salida $T_{TX}(N)$ ya se calculan y utilizan en el proceso de remultiplexación. Es decir que un paquete específico contiene PCR y que este paquete fue recibido en desfase M del TMP correspondiente en el flujo de entrada.
- 10 Si el paquete es enviado a la posición N en el bloque de salida, se calcula el nuevo valor PCR de salida como sigue:

$$PCR_{OUT} = PCR_{IN} + T_{TX}(N) - T_{ARRIVAL}(M)$$

- 15 El valor PCR se ajusta para el cambio en la posición de paquete. Se debe anotar que la expresión $(T_{TX}(N) - T_{ARRIVAL}(M))$ debe ser el módulo tratado 27000000. 26999999 corresponde a -1, 26999998 corresponde a -2 y así sucesivamente.

Por ejemplo, si $T_{TX}(N)$ es 1 y $T_{ARRIVAL}(M)$ es 26999999, el factor de corrección será 2.

REIVINDICACIONES

1. Un método para remultiplexación determinística de flujos de transporte en redes de frecuencia únicas SFN, el método comprende las siguientes etapas realizadas en el cabezal principal:

- 5 • recibir cargas de por lo menos una fuente, cada carga se multiplexa en multiplexadores que se referencian mediante una señal 1PPS común;
- 10 • proporcionar adaptadores SFN virtuales de intervalo para cada multiplexor, en donde estos adaptadores generan flujos SFN virtuales que denotan la estructura de bloque específico del sistema que se va a utilizar en regiones remotas SFN de recepción;
- 15 • insertar los paquetes marcadores de tiempo, TMP, dentro de dichos flujos SFN virtuales, dichos TMP comprende información de tiempo SFN y PCR medidas con relación a dichas señales 1PPS, en donde dicho TMP tienen una frecuencia que corresponde a la frecuencia de bloque de transmisión del flujo SFN, y en donde dicha información de tiempo PCR incluye un PCR y un PCR_{TMP} que es una copia del PCR original, en donde los relojes de tiempo PCR tienen una frecuencia de 27 MHz y se bloquean a la misma señal 1PPS;
- 20 • aplicar adaptación de velocidad que coincida con el esquema de modulación específico de sistema en flujos de transporte multiplexado finales salientes,

y en donde se realizan las siguientes etapas en sitios de transmisor regional:

- 25 • recibir por lo menos uno de dichos flujos de transporte multiplexado finales o entradas de remultiplexores determinísticos;
- 30 • extraer la información tiempo PCR y SFN de los marcadores de información en los flujos SFN virtuales corrientes para producir flujos de salida completamente determinísticos y de cumplimiento que serán aceptados por los moduladores SFN.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los adaptadores SFN virtuales generan adicionalmente Información Específica del Programa y metadatos de contenido que se van a utilizar en regiones SFN remotas.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el TMP comprende adicionalmente:

- 35 • contenido específico de sistemas que se utilizarán como fuente para regeneración de paquetes de descriptor de bloque específico de sistema, similar a MIP para DVB-T, en sitios regionales;
- 40 • -una marca temporal ideal y una marca temporal real que indica la posición real en el flujo;
- valores PCR correspondientes que se utilizan para detectar y compensar la adaptación de velocidad en la cadena de transmisión;
- 45 • contenidos de paquetes de descriptor de bloque específico de sistema (por ejemplo, MIP), y
- tiempo de transmisión para el primer paquete en el bloque, con relación a 1PPS.

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una de las entradas de los remultiplexores en cada sitio transmisor regional se selecciona como el maestro que controlará el proceso de construcción de los bloques SFN de salida del transmisor, y cada remultiplexor realiza la multiplexación sobre la base de ID de paquete (PID).

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 y 4, el que se configuras los siguientes parámetros idénticos en cada remultiplexor ubicado en la misma región SFN:

- 55 • las entradas que se permiten y una velocidad de bit fija que se va a utilizar para cada entrada;
- la entrada maestra que contiene el TMP que se utilizará como marcadores principales para procesos de remultiplexación;
- 60 • reglas de filtración PID y remapeo aplicadas a cada entrada para decidir qué paquetes que se deben reenviar en el multiplex SFN regional, y remapear y reenviar de las tablas PSI centralmente generalizadas y metadatos de contenido.

ES 2 632 344 T3

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el paquete marcador de tiempo en la entrada maestra define una ventana de tiempo con relación a 1PPS, que inicia en T_{1PPS} y termina en $T_{1PPS} + T_{BLOCK} - 1$, en donde T_{BLOCK} es la duración de un bloque de transmisión SFN, y en donde se aplican las siguientes reglas de remapeo:

- 5 • paquetes TS que se considera deben tener un tiempo de arribo que es menor que el tiempo $T_{TX}(N)$ calculado;
- si no existen paquetes que satisfagan el criterio que se va a multiplexar, entonces se inserta un paquete NULL;
- 10 • si existe más que un paquete que se debe insertar en la salida, se utiliza el paquete con la marca temporal más baja;
- si dos paquetes tienen exactamente el mismo tiempo de arribo, se utiliza el paquete con la mayor entrada de prioridad;
- 15 • en el caso de la diferencia entre $T_{TX}(N)$ y la marca de tiempo VAST excede un valor $T_{BACKLOG}$ configurado, se deja caer el paquete.

7. Sistema para remultiplexación determinística de flujos de transporte en redes de frecuencia únicas, el sistema comprende medios para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 1-6.

20

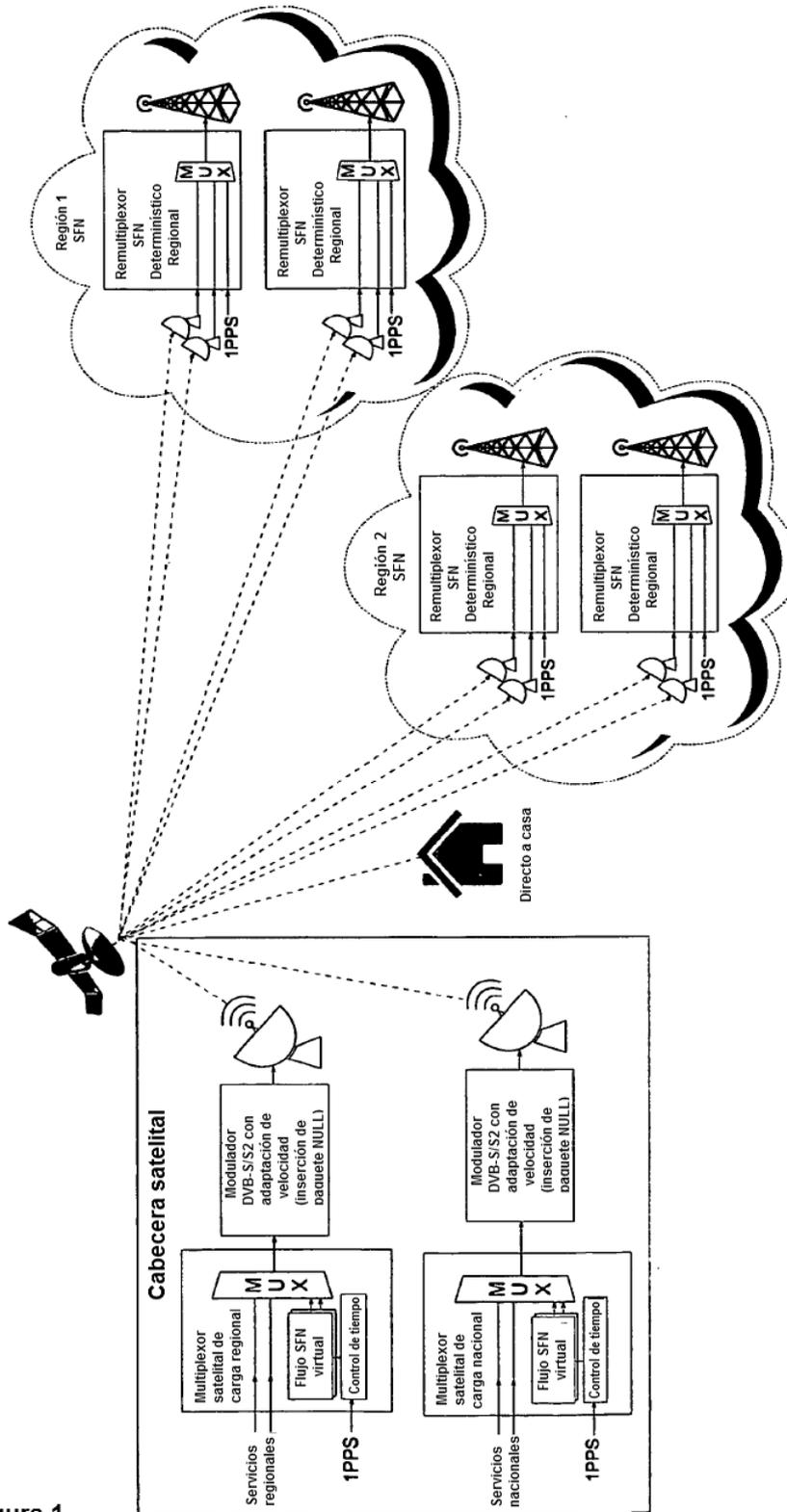


Figura 1

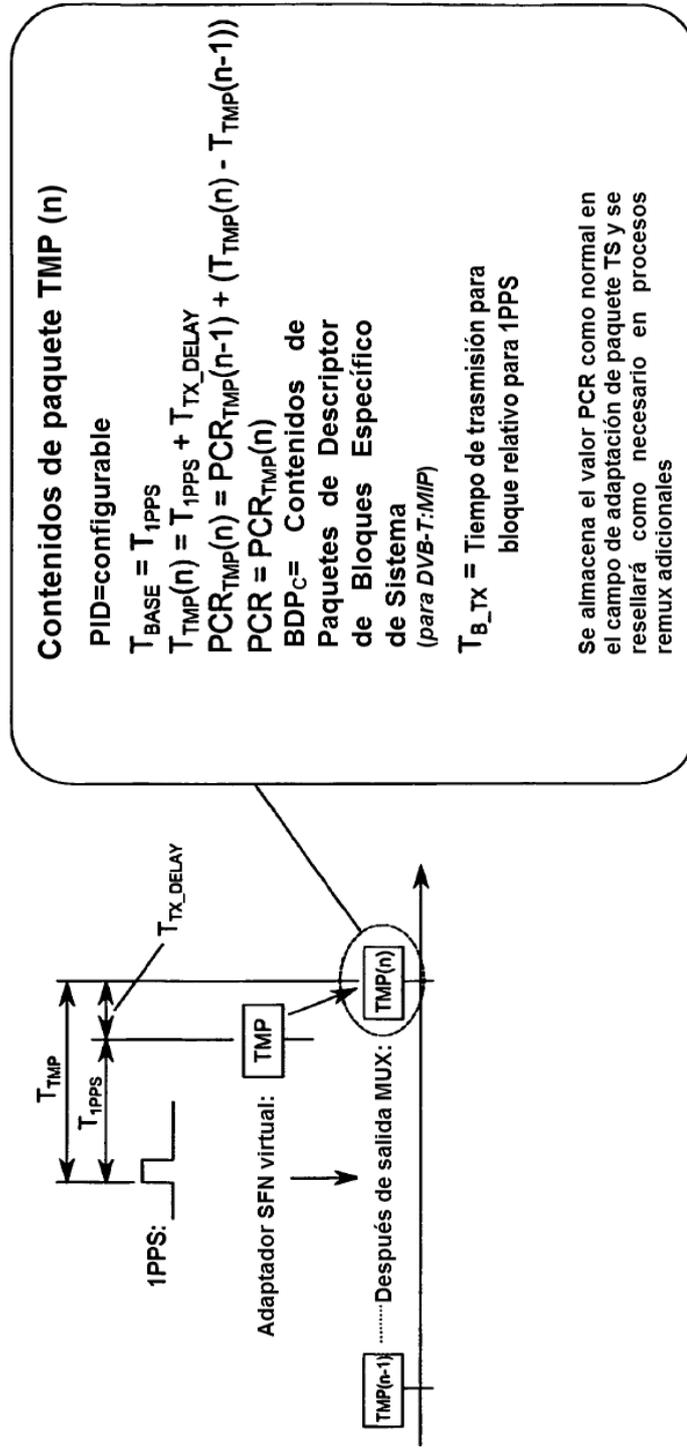


Figura 3

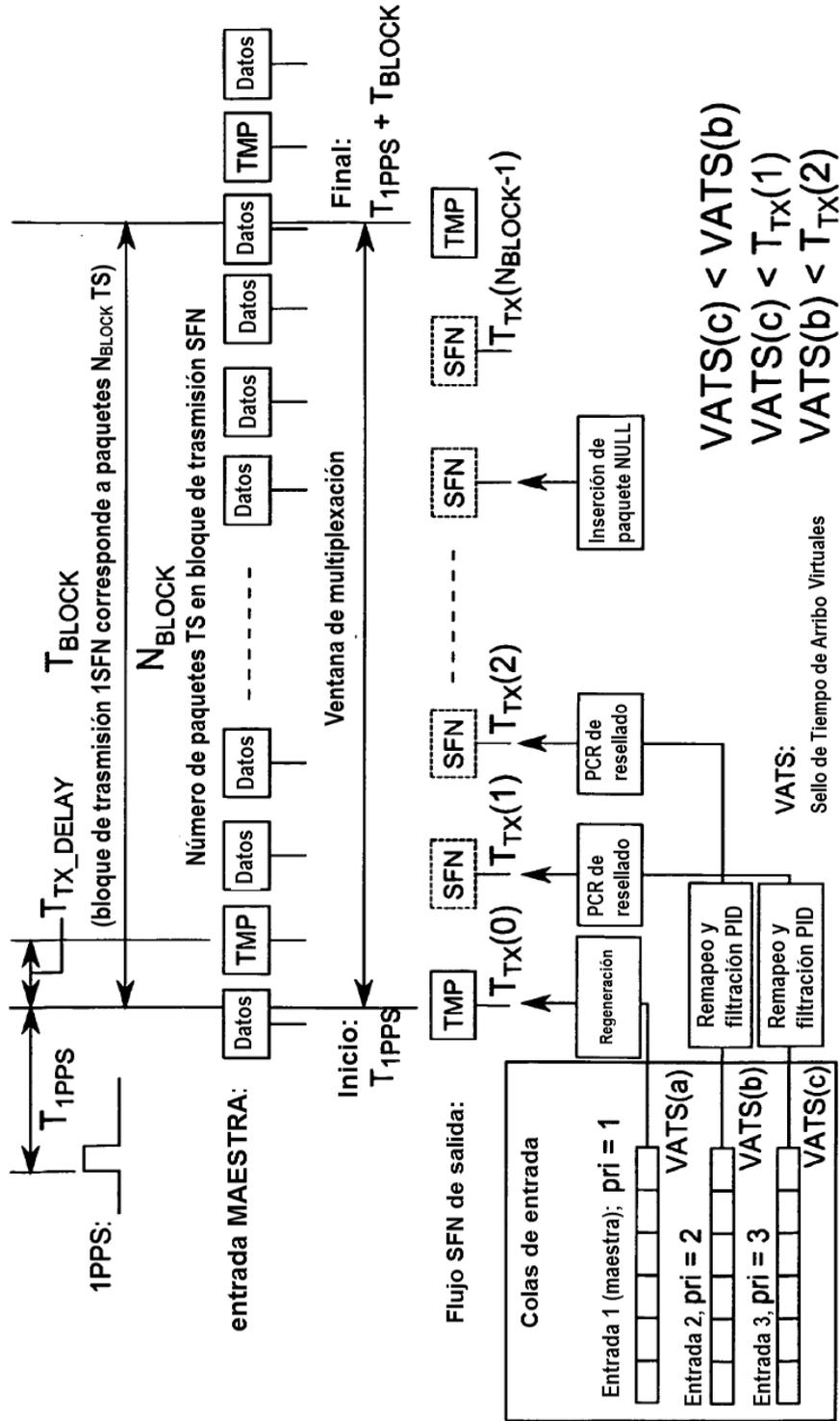


Figura 4