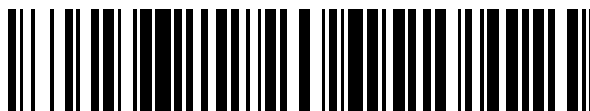


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 560**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04N 21/6405** (2011.01)

**H04N 21/438** (2011.01)

**H04N 21/845** (2011.01)

**H04N 21/2343** (2011.01)

**H04N 21/24** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2013 PCT/EP2013/056433**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13144158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2013 E 13711721 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 2832067**

54 Título: **Método para transmitir y recibir una señal de información por medio de una red, transmisor y receptor para la aplicación del método y unidad divisora para su aplicación dentro de la red**

30 Prioridad:  
**27.03.2012 IT TO20120273**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.03.2020**

73 Titular/es:  
**INSTITUT FÜR RUNDfunkTECHNIK GMBH  
(100.0%)  
Floriansmühlstrasse 60  
80939 München, DE**

72 Inventor/es:  
**HAMMER, MATTHIAS y  
LAABS, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:  
**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 745 560 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

Método para transmitir y recibir una señal de información por medio de una red, transmisor y receptor para la aplicación del método y unidad divisora para su aplicación dentro de la red.

5

**Introducción a la descripción**

La invención se refiere a un método para transmitir y recibir una señal de información que se proporciona a través de una red desde un transmisor hacia un receptor. La invención se refiere, también, a un transmisor y un receptor que se pueden usar en el método, y a una unidad divisora dentro de la red. La transmisión de la señal de información se puede proporcionar por medio de una red de multidifusión IP. La invención no se limita a lo mencionado.

10

En el receptor, al producirse la conmutación de la recepción de una primera señal de información a la recepción de una segunda señal de información, pueden aparecer distorsiones en casos particulares. En la conmutación de dos señales de información (por ejemplo, que tienen el mismo contenido de calidad diferente), en particular en el caso de la multidifusión, aparece el problema de que la recepción de los últimos datos de la primera señal de información y la recepción de los primeros datos de la segunda señal de información no se pueden controlar en relación con su temporización, de una manera suficientemente precisa. Para garantizar una conmutación sustancial sin fisuras sería necesario recibir ambas señales de información en paralelo durante un cierto periodo, con lo cual puede superarse potencialmente el ancho de banda disponible de la conexión y, por lo tanto, pueden producirse pérdidas de datos.

15

20

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un método mejorado. Por ello, el método según la invención se caracteriza según la reivindicación 1.

25

Otras ventajas de los métodos según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 9. En la reivindicación 10 se define un receptor de acuerdo con la invención. Los otros ejemplos, denominados formas de realización en la descripción, son ejemplos ilustrativos.

30

Una señal de información (por ejemplo, un flujo de vídeo de una cierta calidad) se divide en dos o más subflujos de vídeo (Multidifusión), que se usan de una manera alternada. Además, el punto de conmutación de las dos señales de información se selecciona de tal manera que, en este punto, puede llevarse a cabo una conmutación a una calidad/variante diferente (por ejemplo, de una calidad SD a HD) en un modo sin fisuras (particularmente en los límites de los GOP en el caso del vídeo).

35

Por medio de la división, para cualquier periodo definido (por ejemplo, longitud de GOP) en el subflujo de datos mencionado, se envían datos (activo) mientras que para el otro (para  $n = 2$ ), respectivamente los otros (para  $n > 2$ ), no se envían datos (inactivo). Por lo tanto, se crea un espacio de tiempo dentro del cual pueden activarse, respectivamente desactivarse, subflujos de datos inactivos, lo cual tiene exactamente un impacto cuando se conmuta el subflujo de datos activo. De este modo, la conmutación entre calidades, que se transmiten, cada una de ellas, sobre un par de flujos de datos, se puede realizar de la manera siguiente, con lo cual se supone que  $n = 2$ : en el primer periodo, en el cual se inicia la conmutación, se conmutan los subflujos de datos, inactivos, respectivos (en el primer par desactivado, en el segundo par activado). En el siguiente periodo (en el que se intercambian los subflujos de datos activos e inactivos), se conmutan los dos subflujos de datos restantes, que ahora están inactivos (nuevamente se desactivan en el primer par y se activan en el segundo par).

40

45

Una conmutación a otros canales/calidades se puede producir de manera automática o manual en función de un desencadenante diferente, basándose en mediciones o como valores predeterminados de condiciones de límite.

50

Estos pueden ser controladores externos, tales como sistemas de gestión, así como la intervención manual de un usuario así como una reacción con respecto al parámetro interno de la unidad divisora. Los diversos desencadenantes de la conmutación pueden tener motivos comerciales, tal como, por ejemplo, facturaciones, así como motivos administrativos, tales como la QoS (Calidad de servicio) y el SLA (Acuerdo de nivel de servicio).

55

Debe mencionarse que la solicitud de patente de Estados Unidos nº 2002/0184314 divulga un método y un sistema para transmitir datos de multidifusión. De manera más precisa, la figura 1b divulga la conmutación entre diversos programas transmitidos por medio de varios canales. No obstante, el sistema conocido no divulga la transmisión de por lo menos dos programas, cada uno de ellos a través de por lo menos dos canales diferentes, y la subsiguiente conmutación entre dichos por lo menos dos programas.

60

El documento WO 2004/051926 divulga la provisión del mismo programa con calidades diferentes (baja y alta resolución) en diferentes grupos de canales de multidifusión, y la conmutación del canal en función de las condiciones de la red o en función de la suscripción al grupo respectivo.

65

El documento US 2007/121629 divulga que los puntos de inicio de GOP (grupo de imágenes) de muchos flujos

dentro de un paquete multidifusión se desplazan en el tiempo en relación mutua, un tiempo de umbral previsto para el cambio de canal. De este modo, si un usuario cambia de un flujo al siguiente, se produce el cambio de canal dentro del tiempo de umbral y dicho usuario no tiene que esperar durante el espacio de tiempo de un GOP.

5 El documento EP 2 312 826 divulga que un programa de multidifusión se codifica y transmite dos veces con un desplazamiento de tiempo, del primer flujo con respecto al otro, de la mitad de la longitud de un grupo de imágenes (GOP). En caso de un cambio de programa por parte de un usuario, se selecciona el primero de los flujos lo cual conduce a un tiempo de conmutación más corto, es decir, en donde el siguiente inicio de un GOP está más próximo en términos temporales.

10

**Breve descripción de las figuras**

La invención se detallará con respecto a algunas formas de realización con la descripción de las figuras. En ellas,

15

la figura 1 muestra una red de transmisión de acuerdo con la invención, en forma de una red de multidifusión,

la figura 2 muestra esquemáticamente un bloque de señal en forma de un paquete IP,

20

la figura 3 y 4 muestran la transmisión de dos flujos de datos a través de la red de transmisión,

la figura 5 muestra la conmutación de los dos flujos de datos, según se lleva a cabo de acuerdo con la invención,

25

las figuras 6, 7 y 8 muestran la modificación del contenido de las tablas de reenvío (*loop-through-tables*) en la unidad divisora, para la conmutación según se ha descrito en referencia a la figura 5,

la figura 9 muestra una conmutación entre los dos mismos flujos de datos, pero en un instante de tiempo diferente,

30

las figuras 10 y 13 muestran la modificación del contenido de las tablas de reenvío en la unidad divisora, para la conmutación según se ha descrito en referencia a la figura 9,

las figuras 11 y 12 muestran flujos de datos según aparecen cuando se produce la conmutación de acuerdo con la figura 9,

35

la figura 14 muestra otro ejemplo de una conmutación,

las figuras 15 y 16 muestran la modificación del contenido de las tablas de reenvío en la unidad divisora, para la conmutación según se ha descrito en referencia a la figura 4,

40

la figura 17 muestra la conmutación según se ha descrito en referencia a la figura 14, sobre una capa de paquetes IP,

la figura 18 muestra una forma de realización de un transmisor en la red,

45

la figura 19 muestra una forma de realización de una unidad divisora en la red,

la figura 20 muestra una forma de realización de un receptor según la invención,

50

la figura 21 muestra una forma de realización de una conmutación con la cual se distribuyen señales de información sobre tres subflujos de datos, y

la figura 22 muestra otra forma de realización de una unidad divisora en la red.

55

**Descripción de las figuras**

En las telecomunicaciones, multidifusión indica una transmisión de información desde un punto a un grupo (a lo que se hace referencia, también, como conexión multipunto). La ventaja de la multidifusión consiste en permitir la transmisión de mensajes a una pluralidad de abonados o a un grupo cerrado de abonados al mismo tiempo, sin tener que hacer que el transmisor multiplique el ancho de banda por el número de receptores. Para la multidifusión, el transmisor únicamente necesita el mismo ancho de banda que cualquier receptor individual. En el caso de la transmisión de datos orientada a paquetes, la multiplicación de los paquetes la proporciona cualquier unidad divisora (conmutador, rúter) dentro de la ruta.

60

La diferencia con la difusión reside en el hecho de que, en la Difusión, se distribuye contenido el cual puede ser visionado por cualquier dispositivo de recepción adecuado, mientras que, en la Multidifusión, es necesario primero registrarse con el proveedor del contenido.

65

Uno de los campos más importantes de aplicación de la multidifusión es la multidifusión IP, la cual proporciona una transmisión eficiente de paquetes dentro de redes IP a una pluralidad de receptores al mismo tiempo. Esto se proporciona por medio de una dirección de multidifusión especial. Las direcciones de multidifusión IPv4 son direcciones dentro del intervalo de 224.0.0.0-239.255.255.255. Por medio de estas direcciones se apunta siempre a un grupo de receptores.

La multidifusión se menciona normalmente en el contexto de transmisiones de audio y de vídeo, en particular IPTV. Estas usan protocolos como el RTP. También se puede usar para formación de agrupaciones y para encaminamientos de acuerdo con el Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP) Versión 2.

Puesto que los paquetes de multidifusión no pueden ser procesados por la mayoría de rúters en Internet, subredes habilitadas para la multidifusión se conectan, por medio de túneles, con la Red Troncal de multidifusión (MBone).

La figura 1 muestra una red de transmisión de acuerdo con la invención, en forma de una red de multidifusión. Un transmisor TRNSM está acoplado, por medio de la red de multidifusión, a receptores REC1, REC2, REC3 para transmitir una o más señales de información (por ejemplo, señales de vídeo, respectivamente programas de televisión). Las unidades divisoras S1, S2 y S3 se proporcionan para transmitir las señales de información, que consisten en una secuencia de bloques de señal sucesivos (paquetes IP), desde el transmisor a los receptores.

La figura 2 muestra esquemáticamente un paquete IP, el cual almacena la información y que es transmitido a través de la red. El paquete IP consiste en una parte de Encabezamiento (indicada con Encabezamiento) y una parte de Carga Útil (indicada con Carga Útil). En la parte de Encabezamiento está situada la Dirección de Origen (SCRE), la cual define el transmisor (en el caso de una conexión de Internet por lo tanto la Dirección IP del transmisión y una Dirección de Receptor (DEST), que define el grupo de multidifusión. Dentro de la parte de Carga Útil está situada la información de vídeo.

Los receptores REC1 y REC2 reciben, por ejemplo, una primera señal de información (señal de vídeo) del transmisor TRNSM por medio de las unidades divisoras S1 y S2. Esto se materializa de tal manera que el receptor REC1 y REC2 se unen a un primer Grupo de multidifusión, de modo que la red puede reenviar paquetes IP que tienen como DEST este grupo hacia REC1 y REC2. El receptor REC 3 recibe una segunda señal de información (señal de vídeo) del transmisor TRNSM por medio de las unidades divisoras S1 y S3. Esto se logra de tal manera que el REC3 se une al segundo grupo de multidifusión.

La primera señal de información puede ser, por ejemplo, una señal de vídeo de SD (definición estándar). La segunda señal de información puede ser un programa de vídeo (televisión) totalmente diferente con respecto a la primera señal de información o un mismo programa de vídeo, por ejemplo, en calidad HD (alta definición).

De acuerdo con la invención, el transmisor divide los bloques de señal subsiguientes de la primera señal de información, en dos subflujos de datos, es decir, un primer subflujo de datos de los bloques de señal pares y un segundo subflujo de datos de los bloques de señales impares de la primera señal de información.

De manera similar, el transmisor divide los bloques de señal sucesivos de la segunda señal de información en dos subflujos de datos, es decir, un tercer subflujo de datos de los bloques de señales pares y un cuarto subflujo de datos de los bloques de señal impares de la segunda señal de información. Cada bloque de señal puede comprender un GOP (Grupo de Imágenes) de una señal de vídeo.

Los bloques de señal del primer y el segundo subflujos de datos de la primera señal de información difieren entre sí en las direcciones de Destino de los paquetes IP, dentro de los cuales está comprendida la información de vídeo de un bloque de señal del primer, respectivamente segundo, subflujo de datos. Esto se indica posteriormente en la figura 3, concretamente de manera esquemática con DEST=A, respectivamente DEST=B. Los bloques de señal del tercer y el cuarto subflujos de datos de la segunda señal de información difieren entre sí también en las direcciones de destino de los paquetes IP, dentro de los cuales está comprendida la información de vídeo de un bloque de señal del tercer, respectivamente cuarto subflujo de datos. Esto también se indica posteriormente en la figura 3, concretamente (de nuevo de manera esquemática) con DEST=C, respectivamente DEST=D.

En general, puede señalarse que la cantidad de los paquetes IP dentro de los cuales está comprendida la información de vídeo de un bloque de señal, puede ser, por ejemplo, igual a 512 o 1024.

La figura 3 muestra la transmisión de dos flujos de datos a través de la red de transmisión. Se supone que el receptor REC1 y REC2 han solicitado la recepción de la primera señal de información (señal de vídeo/programa de televisión) por medio de una Solicitud IGMP, la cual se transmite desde los receptores REC1 y REC2, por medio de la red de transmisión, al transmisor TRNSM. De manera similar, el receptor REC3 ha solicitado la recepción de la segunda señal de información (señal de vídeo/programa de televisión) por medio de una Solicitud IGMP, la cual se transmite desde el receptor REC3, por medio de la red de transmisión, al transmisor TRNSM. El transmisor fusiona los paquetes IP de la primera y la segunda señales de información según la manera que se describe en la

figura 3a, y suministra esta señal después a la conexión 101 de la figura 1. En un intervalo de tiempo particular  $\Delta T$ , los paquetes IP A de un primer bloque de señal de la primera señal de información se ensamblan en el tiempo con los paquetes IP C de un primer bloque de señal de la segunda información de señal, por ejemplo, en la siguiente secuencia:

5 ACCACCACCACCACC.....

En el intervalo de tiempo subsiguiente  $\Delta T$ , los paquetes IP B de un segundo bloque de señal de la primera señal de información se ensamblan en el tiempo con los paquetes IP D de un segundo bloque de señal de la segunda señal de información, por ejemplo, en la siguiente secuencia:

10 BDDDBDDDBDDDBDD.....

15 Puesto que la primera señal de información es una señal de vídeo de SD y la segunda señal de información es una señal de vídeo de HD, son necesarios más paquetes IP para transmitir la segunda señal de información que para la primera señal de información (en el caso presente: 2x más). Por lo tanto, la señal de transmisión en la salida del transmisor está compuesta por una secuencia de bloques de señal de la primera y la segunda señales de información.

20 Como explicación adicional, la señal de transmisión se muestra en la figura 3b para el caso en el que se transmitan dos señales de vídeo de SD. En este caso, en el primer intervalo de tiempo  $\Delta T$ , los paquetes IP A y C se transmiten de una manera alternada y, en el intervalo de tiempo sucesivo, se transmiten paquetes IP B y D de una manera alternada.

25 En la unidad divisora S1, véase la figura 1, la señal de transmisión se distribuye de acuerdo con la figura 3a sobre las conexiones 102 y 103.

30 La figura 4 muestra, en la figura 4a, la señal de transmisión sobre la conexión 103. La misma consta solamente de los bloques de señal de la primera señal de vídeo, SB1.1, SB1.2, SB1.3. ... ya que tanto receptor REC1 como el REC 2 recibirán la primera señal de información. En la figura 4b, se muestra la señal de transmisión sobre la conexión 102. La misma consta solamente de los bloques de señal de la segunda señal de información, SB2.1, SB2.2, SB2.3, ... ya que el receptor REC3 recibirá solamente la segunda señal de información.

35 La figura 5 muestra la conmutación entre estos dos flujos de datos, según se realiza de acuerdo con la invención.

40 Con respecto al tiempo, los bloques de señal que tienen los paquetes IP A SB1.1, SB1.3, SB1.5... (en la figura 5 indicados como primer subflujo de datos CH1) y los bloques de señal que tienen los paquetes IP B SB1.2, SB1.4, SB1.6, ... (en la figura 5 indicados como segundo subflujo de datos CH2) que presentan un espacio de tiempo de  $\Delta T$ , se transmiten desde el transmisor TRNSM al receptor REC3. Además, se señala cómo, con respecto al tiempo, se transmiten, desde el transmisor TRNSM a los receptores REC1 y REC2, de una manera alternada, los bloques de señal que tienen los paquetes IP C SB2.1, SB2.3, SB2.5, ... (en la figura 5 indicados como tercer subflujo de datos CH3) y los bloques de señal de los paquetes IP D SB2.2, SB2.4, SB2.6, ... (en la figura 5 indicados como cuarto subflujo de datos CH4) que presentan el mismo espacio de tiempo  $\Delta T$ .

45 Los cuatro subflujos de datos CH1 a CH4 se pueden reconocer como canales virtuales, por medio de los cuales pueden transmitirse las dos señales de información/señales de vídeo a través de la red.

50 En el receptor REC3, se conmuta, a continuación, de la recepción de la primera señal de información a la recepción de la segunda señal de información.

55 Con la señal S, se indica, en la figura 5, una señal de orden de conmutación. Antes del instante de tiempo  $T_S$ , la señal SW es un nivel "alto lógico". Esto significa que el receptor REC3 está funcionando en un modo (en la figura 5 indicado con Q1) en el cual se recibe y procesa el primer par de subflujos de datos CH1, CH2. Por lo tanto, los bloques de datos SB1.1, SB1.2, ... del par de flujos de datos CH1, CH2 se reciben y procesan de una manera alternada. En el instante de tiempo  $T_S$ , se emite una orden de conmutación conmutando la señal de conmutación SW de nivel "alto lógico" a nivel "bajo lógico". En el intervalo de tiempo  $\Delta T_3$  en el cual se genera la orden de conmutación y se recibe el bloque de señal SB1.3, el receptor permanece en un modo de recepción, con lo cual el bloque de señal SB1.3 es recibido en su totalidad y procesado. Directamente después de  $T_S$ , el receptor inicia la recepción del flujo de datos inactivo de los segundos pares de subflujos de datos CH3, CH4 y finaliza la recepción del flujo de datos inactivo de los primeros pares de subflujos de datos. A continuación se describirá esta conmutación de forma más detallada.

65 Un usuario del receptor REC3 emite una orden de conmutación por medio del mando a distancia de una unidad de adaptación del televisor, en el sentido de una conmutación de la recepción de la primera señal de vídeo (programa de televisión) a la recepción de la segunda señal de vídeo (programa de televisión). También es posible

que, dentro del receptor (o una de las unidades divisoras) y en caso de que se pueda aplicar automáticamente (véase también posteriormente), se genere una orden de conmutación para una conmutación a una señal de información que tenga una calidad diferente (de SD a HD, o viceversa). Esta última conmutación se describirá posteriormente.

5

El sistema de transmisión de acuerdo con la invención está provisto de una inteligencia novedosa. Esta inteligencia consiste, en el lado del transmisor, en que el transmisor TRNSM está habilitado para distribuir la señal de vídeo, cada una, a dos canales virtuales y para su transmisión (véase también posteriormente). Parte de la inteligencia está comprendida, también, dentro de las unidades divisoras S1, S2 y S3. Adicionalmente, también los receptores pueden comprender inteligencia novedosa para habilitar la transmisión de acuerdo con la invención.

10

La distribución de señales de multidifusión en las unidades divisoras S1, S2, y S3 consta de las denominadas tablas de reenvío, que especifican qué subflujos de datos se reenvían a la unidad divisora conectada a las mismas. Estas tablas de reenvío se muestran en la figura 6 para la unidad divisora S1, S2 y S3 y se muestra el contenido de estas tablas en un instante de tiempo antes del tiempo  $T_s$  en la figura 5. En la tabla correspondiente a S1, se indica que la unidad divisora reenvía el primer y el segundo subflujos de datos (indicados con A y B en la tabla) a la unidad divisora S3, y el tercer y el cuarto flujos de datos (indicados con C y D en la tabla) se reenvían a la unidad divisora S2. En la tabla correspondiente a S2, se indica que la unidad divisora S2 no está reenviando el primer y el segundo subflujos de datos (indicados con A y B en la tabla) a una unidad divisora, y el tercer y el cuarto flujos de datos (indicados con C y D en la tabla) se reenvían a los receptores REC1 y REC2. En la tabla correspondiente a S3, se indica que la unidad divisora S3 reenvía el primer y el segundo subflujos de datos (indicados con A y B en la tabla) al receptor REC3, y el tercer y el cuarto flujos de datos (indicados con C y D en la tabla) no se reenvían a ningún receptor.

15

20

25

30

35

Después de la recepción de la orden de conmutación SW en un instante de tiempo  $T_s$  en la unidad divisora S3, la tabla de reenvío de S3 cambia de tal manera que el REC3 de la columna B de la tabla se desecha y dicho REC3 se inserta en la columna D de la tabla. Además, la unidad divisora genera una orden de conmutación para la unidad divisora S1 de manera que se indica que, a partir de ahora, recibirá el cuarto subflujo de datos. Después de esto, la unidad divisora S1 cambia su tabla de manera que se desecha S3 en la columna debajo de B, y se inserta S3 en la columna debajo de D. Esto se indica en la figura 7. Es decir, desde el instante de tiempo  $T_U$  los datos del cuarto subflujo de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM a través de la unidad divisora S1 y S3 al receptor REC3, comenzando con el bloque de datos SB2.4 dentro del intervalo de tiempo  $\Delta T_4$ . No se reciben otros datos de los segundos subflujos de datos, y el receptor procesa la segunda calidad (SD o incluso HD). Para continuar con la recepción de la segunda calidad a partir del intervalo de tiempo  $\Delta T_5$ , se finaliza el flujo de datos inactivo del primer subflujo de datos y se recibe el flujo de datos inactivo del tercer subflujo de datos, de manera que, en el intervalo de tiempo  $\Delta T_5$  subsiguiente, se recibe y procesa el bloque de señal SB2.5. De esta manera, se conmuta de la primera señal de información Q1 a la segunda señal de información Q2 en un modo sin fisuras.

40

Esto último se describirá posteriormente de manera detallada con respecto a la figura 8.

45

Después de finalizar la recepción del bloque de señal SB1.3, la unidad divisora S3 elimina, en su tabla de reenvío, REC3 de la columna debajo de A, y dicho REC3 se inserta en la tabla en la columna debajo de C. Además, la unidad divisora genera una orden de conmutación para la unidad divisora S1 de manera que se indica que, a partir de ahora, recibirá el tercer subflujo de datos. Después de esto, la unidad divisora S1 cambia su tabla de manera que se desecha el S3 de la columna debajo de A y dicho S3 se inserta en la columna debajo de C. Esto se indica en la figura 8.

50

Es decir que, a partir del instante de tiempo  $T_v$ , los datos del tercer subflujo de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM, a través de la unidad divisora S1 y S2, al receptor REC3, comenzando a partir del bloque de datos SB2.5. No se reciben otros datos del primer subflujo de datos. En la figura 11A, esta conmutación se indica en el nivel de los paquetes IP.

55

La figura 9 muestra otra conmutación de la recepción de los primeros pares de flujos de datos a la recepción de los segundos pares de flujos de datos. Con la señal SW en la figura 9 se indica nuevamente una señal de orden de conmutación. La orden de conmutación (la transición de nivel "alto lógico" a nivel "bajo lógico") tiene lugar ahora en un momento de tiempo posterior  $T_s$  dentro de los intervalos de tiempo  $\Delta T_3$ . El tiempo restante en el intervalo de tiempo  $\Delta T_3$  es demasiado corto para que el receptor conmute los flujos de datos inactivos. Por lo tanto, la orden de conmutación se retarda hasta  $T_s$ , que coincide con el inicio de  $\Delta T_4$ . Después de esto, se procede como en la figura 9. Nuevamente, se conmuta del primer flujo de datos Q1 al segundo flujo de datos Q2 en un modo sin fisuras. Esto se detalla adicionalmente con respecto a la figura 10.

60

65

Después de la recepción de la orden de conmutación SW en el instante de tiempo  $T_s$  en la unidad divisora S3, la tabla de reenvío de S3 cambió de manera que el REC3 de la columna A de la tabla se desecha y dicho REC3 se inserta en la columna C de la tabla. Además, la unidad divisora genera una orden de conmutación para la unidad divisora S1 de manera que se indica que, a partir de ahora, recibirá el tercer subflujo de datos. Después de esto,

la unidad divisora S1 cambia su tabla de manera que el S3 de la columna debajo de A se desecha y dicho S3 se inserta en la columna debajo de C. Esto se indica en la figura 10. Es decir, en el comienzo, el bloque de señal SB1.4 se recibe en su totalidad y, a partir del instante de tiempo  $T_U$ , los datos de los terceros subflujos de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM, por medio de la unidad divisora S1 y S3, al receptor REC3, comenzando con el bloque de datos SB2.5 en el intervalo de tiempo  $\Delta T_5$ . No se reciben otros datos de los primeros subflujos de datos, y el receptor procesa la segunda calidad (SD o incluso HD). Para continuar con la recepción de la segunda calidad comenzando a partir del intervalo de tiempo  $\Delta T_6$ , se finaliza el flujo de datos inactivo del segundo subflujo de datos y se da inicio a la recepción del flujo de datos inactivo del cuarto subflujo de datos, de manera que, en el intervalo de tiempo  $\Delta T_6$  subsiguiente, se recibe y procesa el bloque de señal SB2.6. De esta manera, se conmuta del primer flujo de datos Q1 al segundo flujo de datos Q2 en un modo sin fisuras.

Esto último se describirá posteriormente de forma detallada.

Después de finalizar la recepción del bloque de señal SB1.4, la unidad divisora S3 elimina, en su tabla de reenvío de acuerdo con la figura 10, el REC3 de la columna debajo de A, e inserta REC3 en la tabla en la columna debajo de C. Además, la unidad divisora S3 genera una orden de conmutación para la unidad divisora S1 de manera que se indica que, a partir de ahora, recibirá el tercer subflujo de datos. Después de esto, la unidad divisora S1 cambia su tabla de acuerdo con la figura 10 de manera que se desecha el S3 de la columna debajo de B y dicho S3 se inserta en la columna debajo de D. De este modo, al final se logra el contenido de la tabla correspondiente a la unidad divisora S1 y S3 según se indica en la figura 8.

Es decir que, a partir del instante de tiempo  $T_v$ , los datos del cuarto subflujo de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM, por medio de la unidad divisora S1 y S2, al receptor REC3, comenzando con el bloque de datos SB2.6. No se reciben otros datos de los segundos subflujos de datos. En la figura 11B, se sigue indicando la conmutación en un nivel de paquetes IP.

En lo sucesivo se describirá cómo conmuta el receptor REC2 a una tercera señal de información (programa de televisión), la cual es proporcionada también por el transmisor TRNSM. El transmisor distribuye los bloques de señal subsiguientes de la tercera señal de información en dos subflujos de datos, es decir, un quinto subflujo de datos de los bloques de señal pares y un sexto subflujo de datos de los bloques de señal impares de la tercera señal de información.

A su vez, cada bloque de señal puede comprender, por ejemplo, un GOP (grupo de imágenes) de la señal de vídeo.

Los bloques de señal del quinto y el sexto subflujos de datos de la tercera señal de información difieren entre sí en las direcciones de destino de los paquetes IP en los cuales está comprendida la información de vídeo de un bloque de señal del quinto, respectivamente, sexto, subflujo de datos. Esto se muestra posteriormente en la figura 12A de manera esquemática con  $DEST=E$ , respectivamente  $DEST=F$ .

El transmisor ensambla los paquetes IP de la primera, la segunda y la tercera señales de información según la manera descrita en la figura 12A, y, a continuación, suministra esta señal a la conexión 101 de la figura 1. Durante un cierto intervalo de tiempo  $\Delta T$ , los paquetes IP A, C y E de un primer bloque de señal de la primera, respectivamente segunda, respectivamente tercera, señal de información, se ensamblan con respecto al tiempo, por ejemplo, en la siguiente secuencia:

ACCEACCEACCEACCEACCE.....

Durante el intervalo de tiempo subsiguiente  $\Delta T$ , se ensamblan los paquetes IP B, D y F de un segundo bloque de señal de la primera, respectivamente segunda, respectivamente tercera, señal de información, por ejemplo, en la siguiente secuencia:

BDDFBDDFBDDFBDDFBDDF.....

Puesto que la tercera señal de información es también una señal de vídeo de SD, esta señal de información necesita tantos paquetes IP como la primera señal de información (también una señal de vídeo de SD). En la unidad divisora S1, véase la figura 1, la señal de transmisión se distribuye, de acuerdo con la figura 12a, a las conexiones 102 y 103.

La figura 12B muestra la señal de transmisión de la conexión 103. La misma consiste, solamente, en los bloques de señal de la segunda señal de información, SB2.1, SB2.2, SB2.3... puesto que tanto el receptor REC1 como el REC 2 están recibiendo la segunda señal de información. Por lo tanto, la señal de transmisión de las conexiones 103, 104 y 105 (véase la figura 1) es la misma. La tabla de reenvío en las unidades divisoras S1 y S2 antes de la conmutación tiene el aspecto que se indica en la figura 13. Puesto que no se ha recibido todavía ninguna solicitud de la tercera señal de información, las columnas E y F en la tabla de reenvío están vacías. El contenido de las columnas A, B, C y D es tal como se indica en las tablas de la figura 6.

La figura 14 muestra la conmutación del receptor REC2 de la segunda a la tercera señal de información, según se realiza de acuerdo con la invención.

5 Con respecto al tiempo, los bloques de señal que tienen los paquetes IP C SB2.1, SB2.3, SB2.5 ... (en la figura 14 visualizados como segundo subflujo de datos CH3) y los bloques de señal que tienen los paquetes IP D SB2.2, SB2.4, SB2.6, ... (en la figura 14 visualizados como tercer subflujo de datos CH4) se transmiten de una manera alternada con un espacio de tiempo de  $\Delta T$  desde el transmisor TRNSM al receptor REC2. De manera similar, se indica cómo el transmisor TRNSM genera, de una manera alternada, los bloques de señal que tienen los paquetes  
 10 IP E SB3.1, SB3.3, SB3.5, ... (en la figura 14 visualizados como quinto subflujo de datos CH5) y los bloques de señal de los paquetes IP F SB3.2, SB3.4, SB3.6, ... (en la figura 14 visualizados como sexto subflujo de datos CH6) que presentan el mismo espacio de tiempo  $\Delta T$ , aunque estos no se transmiten a un receptor. A su vez, los subflujos de datos CH3 a CH6 se pueden reconocer como canales virtuales, por medio de los cuales se transmiten, a través de la red, las dos señales de información/señales de vídeo/programas de televisión/programas Multimedia.

15 En el receptor REC2, se conmuta ahora de la recepción de la segunda señal de información a la recepción de la tercera señal de información.

20 Por medio de la señal SW, en la figura 14 se indica una señal de orden de conmutación. Antes del instante de tiempo  $T_s$ , la SW es un nivel "alto lógico" (igual a Q2). Es decir, que el receptor REC2 está funcionando en un modo (en la figura 14 indicado con Q2) en el cual se recibe y procesa el segundo par de subflujos de datos CH3, CH4. De este modo, se reciben y procesan, de una manera alternada, los bloques de datos SB2.1, SB2.2, ... del par de flujos de datos CH3, CH4.

25 En el instante de tiempo  $T_s$  se emite una orden de conmutación que conmuta la señal de conmutación SW de un nivel "alto lógico" a un nivel "bajo lógico". En el intervalo de tiempo  $\Delta T_3$  en el cual se genera la orden de conmutación y se recibe el bloque de señal SB2.3, el receptor permanece en el modo de recepción, con lo cual el bloque de señal SB2.3 es recibido y procesado en su totalidad. Inmediatamente después de  $T_s$ , el receptor inicia la recepción de los flujos de datos inactivos del tercer par de subflujos de datos CH5, CH6, y finaliza la recepción de los flujos de datos inactivos del segundo par de subflujos de datos. A continuación se describe detalladamente esta conmutación.

30 Un usuario del receptor REC2 emite una orden de conmutación, por ejemplo, por medio del mando a distancia de una caja de adaptación del televisor, en el sentido de "conmutación de la recepción de la segunda señal de información (programa de televisión) a la recepción de la tercera señal de información (programa de televisión)". Se indica también aquí que es posible asimismo que, dentro del receptor (o una de las unidades divisoras) y en caso de que se pueda aplicar automáticamente (véase también más adelante), se genere una orden de conmutación para conmutar a una señal de información que tenga una calidad diferente (de SD a HD, o viceversa).

40 Después de la recepción de la orden de conmutación SW en el instante de tiempo  $T_s$  en la unidad divisora S2, la tabla de reenvío de S3 cambia en la medida en la que se deshecha REC2 en la columna D de la tabla y se inserta REC2 en la columna F de la tabla. Además, la unidad divisora S2 genera una orden de conmutación para la unidad divisora S1 con lo cual se señala que, a partir de ahora en adelante, recibirá también el sexto subflujo de datos. Después de esto, la unidad divisora S1 cambia su tabla de manera que se inserta S2 en la columna F. Esto puede observarse en la figura 15. Es decir, que, a partir del instante de tiempo  $T_u$ , los datos de los sextos subflujos de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM, por medio de la unidad divisora S1 y S2, al receptor REC2, comenzando con el bloque de datos SB3.4 en el intervalo de tiempo  $\Delta T_4$ . No se reciben otros datos de los cuartos subflujos de datos. Para recibir el quinto subflujo de datos comenzando con el intervalo de tiempo  $\Delta T_5$ , se hace finalizar ahora el flujo de datos inactivo de los terceros subflujos de datos y se da inicio a la recepción del quinto subflujo de datos, de manera que, en el intervalo de tiempo subsiguiente  $\Delta T_5$ , se recibe y procesa el bloque de señal SB3.5. De esta manera, se conmuta de la segunda señal de información Q2 a la tercera señal de información Q3 en un modo sin fisuras.

55 Esto último se describirá posteriormente en la presente memoria de forma detallada con respecto a la figura 16.

Después de finalizar la recepción del bloque de señal SB2.3, la unidad divisora S2 la unidad divisora S3 elimina, en su tabla de reenvío, REC2 de la columna D y se inserta REC2 en la tabla en la columna E. Además, la unidad divisora S2 genera una orden de conmutación para que la unidad divisora S1 señalice que, a partir de ahora en adelante, también recibirá el cuarto subflujo de datos. Después de esto, la unidad divisora S1 cambia su tabla de tal manera que se inserta S2 en la columna E (véase la figura 16).

60 Es decir, que, a partir del instante de tiempo  $T_v$ , los datos del quinto subflujo de datos se transmiten desde el transmisor TRNSM, por medio de la unidad divisora S1 y S2, al receptor REC2, comenzando con el bloque de datos SV3.5. No se reciben otros datos del tercer subflujo de datos. En la figura 17, esta conmutación se indica también en el nivel de los paquetes IP.



La figura 18 muestra esquemáticamente una forma de realización de un transmisor TRNSM. Se proporcionan memorias 800 y 801 que tienen, por ejemplo, dos programas de televisión. En una unidad de procesado 802, se obtienen dos señales de información a partir del programa de televisión almacenado en la memoria 800, es decir una versión de SD 803 (la primera señal de información previamente descrita) y una versión de HD 804 (la segunda señal de información previamente descrita). En una unidad de procesado 805, se obtienen dos señales de información a partir del programa de televisión almacenado en la memoria 801, es decir, una versión de SD 806 (la tercera señal de información descrita previamente) y una versión de HD 807 (una cuarta señal de información no descrita todavía de forma adicional).

Se proporciona una unidad de temporización 808 que controla las unidades de procesado 802 y 805, de tal manera que la totalidad de las cuatro señales de información (señales de vídeo) se dividen en bloques de señal (por ejemplo, GOP), y estos son suministrados por las unidades de procesado 802 y 805 de una manera que están alineados en el tiempo (por ejemplo, "alineados según GOP").

Se proporcionan unidades de mezclado 810 a 813 adicionales, las cuales también funcionan bajo la influencia de una señal de temporización de la unidad de temporización 808. En la unidad de mezclado 810, los bloques de señal (GOP) de la primera señal de información (señal de vídeo) se empaquetan en paquetes IP. Además, en todos los paquetes IP de los bloques de señal pares, el valor A se almacena en el campo de dirección de receptor DEST y, en todos los paquetes IP de los bloques de señal impares, el valor B se almacena en el campo de dirección del receptor DEST. De este modo, se generan el primer y el segundo subflujos de datos CH1 y CH2 los cuales son proporcionados por la unidad de combinación de señales 815.

En la unidad de mezclado 811, los bloques de señal (GOP) de la segunda señal de información (señal de vídeo) se empaquetan en paquetes IP. Además, en todos los paquetes IP de los bloques de señal pares, el valor C se almacena en el campo de dirección del receptor DEST y, en todos los paquetes IP de los bloques de señal impares, el valor D se almacena en el campo de dirección de receptor DEST. De este modo, se generan el tercer y el cuarto subflujos de datos CH3 y CH4 los cuales son proporcionados, de manera similar, por la unidad de combinación de señales 815.

En la unidad de mezclado 812, los bloques de señal (GOPs) de la tercera señal de información (señal de vídeo) se empaquetan en paquetes IP. Además, en todos los paquetes IP de los bloques de señal pares, el valor E se almacena en el campo de dirección de receptor DEST y, en todos los paquetes IP de los bloques de señal impares, el valor F se almacena en el campo de dirección de receptor DEST. De este modo, se generan en quinto y el sexto subflujos de datos CH5 y CH6, los cuales son proporcionados por la unidad de combinación de señales 815.

En caso de que todavía se deban transmitir otras señales de vídeo (tales como la señal de HD 807), se proporcionan unidades de mezclado adicionales (tales como la unidad 813) para distribuir la señal de vídeo en dos subflujos de datos, que, a su vez, se deben reenviar a la unidad de fusión 815. La unidad de fusión 815 ensambla todos estos subflujos de datos en una señal de transmisión según la manera descrita en la figura 12A (un ejemplo que tiene solamente tres señales de vídeo), y suministra esta señal de transmisión en la línea de conexión 101.

La figura 19 muestra una forma de realización de una unidad divisora 900, por ejemplo, como la unidad divisora S1. La unidad divisora 900 está provista de una entrada 901, la cual está acoplada o bien al transmisor TRNSM – la unidad divisora 900 es la unidad divisora S1 – o bien a la salida de una unidad divisora situada aguas arriba (la unidad divisora 900 es, por ejemplo, la unidad divisora S2, y la unidad divisora situada aguas arriba es la unidad divisora S1). La unidad divisora 900 está provista, además, de salidas 902 a 905. En caso de que la unidad divisora 900 sea la unidad divisora S1, solamente dos salidas son necesarias (o están activas). Estas son las salidas 902 y 903 las cuales están acopladas a entradas respectivas de la unidad divisora S2, respectivamente S3.

La entrada 901 de las unidades divisoras 900 está acoplada a un terminal 906 de una unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 907. Un segundo terminal 908, que sirve como terminal de salida, está acoplado a un terminal de entrada de un circuito de demultiplexado 910 (DEMUX). Además, el circuito de demultiplexado está provisto de salidas 911 y 914 las cuales están acopladas, cada una de ellas, a una unidad de provisión de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 915 a 918 respectiva que tiene la salida respectiva 902 a 905.

Las salidas 920 a 924 de las unidades de provisión de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 915 a 918 respectivas están acopladas a entradas de una unidad de procesado 925. Se proporciona una memoria 926 para almacenar el contenido de la tabla de reenvío correspondiente a esta unidad divisora, y la misma está acoplada a la unidad de procesado 925.

La unidad de procesado 925 controla la unidad de demultiplexado 910 y la unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 907 por medio de señales de control a través de las líneas 930, respectivamente 931.

Las conexiones 101 a 105 (véase la figura 1) se describen y explican hasta el momento, principalmente como conexiones de enlace descendente. No obstante, se ha descrito también que se transmiten señales de orden de conmutación desde un receptor a una unidad divisora y entre unidades divisoras situadas aguas arriba. Por lo tanto, las conexiones 101 a 105 también se pueden usar como conexión de enlace ascendente. En otras palabras, el transporte de datos por medio de las conexiones 101 a 105 puede ser bidireccional.

En la dirección descendente, las señales de información se transmiten por medio de los denominados puertos de enlace descendente y, en la dirección ascendente, las órdenes de conmutación se transmiten, tal como han sido descritas, en puertos de enlace ascendente.

Una señal de orden de conmutación se transmite desde la unidad divisora S3 de la figura 19, a través de la conexión de enlace ascendente en la línea 102, a la unidad divisora 900, mientras que una señal de información se transmite a través de la conexión de enlace descendente en la línea 102, desde la unidad divisora 900 a la unidad divisora S3. La unidad de empalme ASCENDENTE/DESCENDENTE 916 sirve ahora para transmitir la señal de orden de conmutación, por medio de la conexión de enlace ascendente y la salida 921, a la unidad de procesado 925. Debido a la señal de orden de conmutación, la unidad de procesado 925 cambia el contenido de la tabla de reenvío 926, según se ha descrito, y genera una señal de orden de conmutación a través de la línea 931 (para una unidad divisora situada aguas arriba: si la unidad divisora 900 fuera la unidad divisora S3, entonces se diría la orden de conmutación generada por la unidad de procesado 925 en la línea 931 para su transmisión a la unidad divisora S1).

La unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 907 recibe, a través de su entrada 909, esta señal de orden de conmutación, y suministra esta señal en la conexión de enlace ascendente sobre la línea 932.

Además, esta unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES también sirve para reenviar la señal de transmisión recibida, por medio de la conexión de enlace descendente de la línea 932, a la conexión de enlace descendente, y para ofrecer el reenvío de la señal de transmisión, a través de su salida 908 de la unidad de demultiplexado 910. En función de las señales de control, que son enviadas por la unidad de procesado 925 a través de la conexión 930 a la unidad de demultiplexado 910, se obtienen la primera y la segunda (y, cuando proceda, múltiples) señales de información a partir de la señal de transmisión (véanse las figuras 3A, 4A, 4B o las figuras 12A, 12B), y las mismas se proporcionan por medio de las salidas 911 a 914 (dependiendo de qué señal de información sea recibida por qué receptor/unidad divisora).

La unidad de empalme ASCENDENTE/DESCENDENTE (tal como, por ejemplo, 916) sirve, también, para suministrar las señales de información a las salidas 911 a 914 de la unidad de demultiplexado 910 en las conexiones de enlace descendente de las líneas 103, 102, ...

En una forma de realización más elaborada de la unidad divisora de acuerdo con la figura 19, la unidad divisora está dispuesta como "unidad divisora final" en la cadena de transmisión en un edificio de apartamentos, y entonces, la misma puede estar provista de por lo menos dos terminales de salida 902 y 903 para alimentar dos señales de información a dos cajas de adaptación de televisor, respectivamente dos aparatos de televisión, en el edificio de apartamentos. Por ejemplo, cuando el residente de un edificio tiene una suscripción (red de programas de televisión) con un Proveedor de Servicios que tiene una velocidad de datos (total) preestablecida máxima y, por ejemplo, fueran aplicables dos aparatos de televisión, en los cuales se ven dos programas de televisión diferentes, que tienen cajas adaptadoras de televisor asociadas con las salidas 902, respectivamente 903, interpuestas. Un primer programa de televisión (respectivamente, una primera señal de información) es proporcionado por la unidad divisora por medio del terminal de salida 902, y un segundo programa de televisión (respectivamente, una segunda señal de información) es proporcionado por la unidad divisora a través del terminal de salida 903.

Ambas señales de información tienen una cierta velocidad de datos, con lo que la suma de las mismas no supera la velocidad de datos máxima predeterminada. A continuación, el primer aparato de televisión, que está conectado al terminal de salida 902, se apaga. Una señal de orden de desactivación para desactivar la (primera) señal de información que es transmitida al primer aparato de televisión es generada por el primer aparato de televisión, y transmitida, por medio del terminal 902 en la unidad divisora a través de la unidad de empalme ASCENDENTE/DESCENDENTE 915, desde la cual se da salida a la conexión de enlace ascendente 103 de la salida 920, a la unidad de procesado 925.

La unidad de procesado 925 está provista de inteligencia adicional, y genera, como respuesta a la recepción de la señal de orden de desactivación, n subseñales de orden de conmutación para desactivar los n subflujos continos de datos de la primera señal de información, y transmite estas n subseñales de orden de conmutación, a través de la línea 930, a la unidad de demultiplexado 910, de manera que la primera señal de información ya no se proporciona a la salida 911. De manera similar, el contenido de la tabla de reenvío 926 se cambia de forma correspondiente.

En la medida en la que la primera señal de información está desactivada, una parte de la velocidad de datos

máxima predeterminada no es utilizada. A continuación, es posible transmitir la segunda señal de información (la segunda señal de televisión), que es transmitida por medio del terminal de salida 903 al segundo aparato de televisión, en una calidad superior (por ejemplo, HD en lugar de SD) que tiene una velocidad de datos mayor, hacia el aparato de televisión. Cuando la unidad de procesado 925 determina que hay disponible suficiente capacidad de transmisión permitiendo una conmutación de una segunda señal de información (en SD) a una tercera señal de información (en HD), la unidad de procesado 925 genera, como reacción a la recepción de la señal de orden de desactivación con respecto a la primera señal de información, n subseñales de orden de conmutación para desactivar la totalidad de los n subflujos de datos de la segunda señal de información y n subseñales de orden de activación para activar la recepción de la totalidad de los n subflujos de datos de la tercera señal de información. La secuencia de las órdenes de activación y desactivación se produce tal como se ha descrito anteriormente, de manera que se habilita una conmutación sin fisuras.

Si la tercera señal de información ya está disponible en la línea de enlace ascendente 932, la unidad de procesado 925 transmite estas n subseñales de orden de activación a través de la línea 930 a la unidad de demultiplexado 910. Si la tercera señal de información no está disponible todavía en la línea 932, las n subseñales de orden de activación se reenvían, por medio de la línea 931, a la unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 907, y se trasladan, a través del terminal 901, a unidades divisoras dispuestas aguas arriba en la red, que permiten, a continuación, una conmutación al reenvío de la tercera señal de información. Asimismo, el contenido de la tabla de reenvío 926 se cambia de acuerdo con esto.

La figura 20 muestra una forma de realización de un receptor de acuerdo con la invención, tal como, por ejemplo, el receptor REC3. En este caso, el receptor REC3 es en forma de una caja de adaptación de televisor 1009, la cual está acoplada a un aparato de televisión situado aguas arriba 1010. La caja de adaptación de televisor 1009, cuando proceda, puede estar integrada en el aparato de televisión. En ese caso, el receptor REC3 consiste en una combinación de la caja de adaptación de televisor 1009 y el aparato de televisión 1010.

La caja de adaptación de televisor 1009 comprende una unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1002 que tienen un terminal 1001 el cual está acoplado a un terminal 1000 de la caja de adaptación del televisor. El terminal 1000 está acoplado, a través de la línea 106, a la unidad divisora S3 (véanse también las figuras 1 y 19). La unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1002 está provista, además, de un terminal de entrada 1004 y un terminal de salida 1003. El terminal 1003 está acoplado a un terminal de entrada 1005 de una unidad de descodificación 1006 (DEC), y la unidad de descodificación comprende un terminal de salida 1007, el cual está acoplado a un terminal de salida 1008 de la caja de adaptación del televisor 1009. La caja de adaptación del televisor comprende también un receptor de infrarrojos (IR) 1012 para recibir señales infrarrojas de un mando a distancia 1020 (RC). Una salida 1013 del receptor de IR 1012 está acoplada a una entrada 1014 de una unidad de conversión 1011 (CONV), con lo cual una salida 1015 de la unidad de conversión está acoplada al terminal de entrada 1004. El receptor 1009 funciona bajo la influencia de una unidad de temporización 1019.

La unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1002 sirve para reenviar la señal de transmisión recibida a través de la conexión de enlace descendente de la línea 106 a través de la salida 1003 a la unidad de descodificación 1006. La unidad de descodificación 1006 descodifica la señal de transmisión, de tal manera que la información de vídeo de los paquetes IP A y B recibidos (o los paquetes IP C y D o los paquetes IP E y F) es extraída y transmitida en forma de una señal de televisión, a través de la salida 1008, al aparato de televisión 1010 para su visualización en la pantalla (no mostrada) del aparato de televisión 1010. Considérese a continuación que el receptor recibe la primera señal de información (programa de televisión) y, de este modo, recibe paquetes IP A y B que tienen la información de vídeo de la primera señal de información. A continuación, se conmuta a la recepción de la segunda señal de información. Se genera una señal de orden de conmutación "conmutación a la recepción de la segunda señal de información" en el mando a distancia 1020, y la misma se transmite, a través de la Conexión de IR, al Receptor de IR 1012. La unidad de conversión 1011 convierte esta señal de orden de conmutación en dos órdenes de conmutación subsiguientes: "solicitar de ahora en adelante la recepción de paquetes C de la segunda señal de información" y "solicitar de ahora en adelante la recepción de paquetes D de la segunda señal de información", bajo la influencia de la unidad de temporización 1014 y en una secuencia que se describe con respecto a las figuras 5, respectivamente 9.

La unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1002 recibe, a través de su terminal de entrada 1004, estas señales de orden de conmutación y suministra estas señales en la conexión de enlace ascendente sobre la línea 106.

En caso de que el receptor se fabrique de acuerdo con la técnica anterior, el receptor no comprende la unidad de conversión 1011 y, por lo tanto, la señal de orden de conmutación "solicitar de ahora en adelante la recepción de la segunda señal de información" es suministrada por la unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1002 a través de la conexión de enlace ascendente 106. A continuación, la unidad divisora 106 recibe esta señal de orden de conmutación, la cual es obtenida por una unidad de empalme ASCENDENTE/DESCENDENTE (tal como el 921 en la figura 19) en la unidad divisora 106 (900 en la figura 19) a partir de la señal de transmisión y es transmitida a su unidad de procesado (925 en la figura 19). La unidad de

procesado de esta unidad divisora está adaptada, además, para convertir esta señal de orden de conmutación en órdenes de conmutación subsiguientes: "solicitar de ahora en adelante la recepción de paquetes C de la segunda señal de información" y "solicitar de ahora en adelante la recepción de paquetes D de la segunda señal de información". Esto se produce en la secuencia que se describe con respecto a las figuras 5, respectivamente 9.

Hasta ahora la invención se ha descrito con respecto a formas de realización en las cuales las señales de información se distribuyen, cada una de ellas, en dos subflujos de datos. No obstante, la invención no se limita a esto. La invención se refiere también a formas de realización en las cuales las señales de información se distribuyen en  $n \geq 3$  subflujos de datos. Esto se describirá para una forma de realización ( $n=3$ ) de la figura 21 únicamente de manera breve y esquemática.

La figura 21 muestra una primera señal de información, la cual es transmitida de una manera distribuida a través de tres subflujos de datos CH1, CH2, CH3. Los bloques de señal SB1.1, SB1.4, SB1.7, ... forman el primer subflujo de datos CH1. Los bloques de señales SB1.2, SB1.5, ... forman el segundo subflujo de datos CH2. Los bloques de señales SB1.3, SB1.6, ... forman el tercer subflujo de datos CH3. De manera similar, una segunda señal de información se distribuye en tres subflujos de datos CH4, CH5, CH6 y la misma es transmitida. Los bloques de señal SB2.1, SB2.4, SB2.7, ... forman el cuarto subflujo de datos CH4. Los bloques de señal SB2.2, SB2.5, ... forman el quinto subflujo de datos CH5. Los bloques de señal SB2.3, SB2.6, ... forman el sexto subflujo de datos CH6.

En el instante de tiempo  $T_s$ , se conmuta de la recepción de la primera señal de información a la recepción de la segunda señal de información, véase la señal de conmutación SW en la figura 21. Si la señal de conmutación llega suficientemente pronto en el intervalo de tiempo en el cual se recibe el bloque de señal SB1.1, entonces el segundo canal se puede desactivar y el quinto canal se puede activar para la recepción del bloque de señal SB2.2, a su debido tiempo. De manera similar, el canal CH3 se puede desactivar y se puede solicitar la recepción del sexto canal. Después del lapso de recepción del bloque de señal SB1.1 a través del canal CH1, este canal puede asimismo desactivarse y se puede solicitar la recepción del canal CH4. Esta conmutación se indica en la figura 21 con (a).

Si la señal de conmutación llega demasiado tarde en el intervalo de tiempo en el cual se recibe el bloque de señal SB1.1, entonces se recibe también el bloque de señal SB2.2 a través del canal CH2. Después de la orden de conmutación, el tercer canal ya se puede desactivar y puede activarse el sexto canal. Después de recibir el bloque de señal SB1.1, el primer canal se puede desactivar y puede activarse el cuarto canal. Después de la recepción del bloque de señal SB1.2, se recibe el bloque de señal SB2.3 a través del sexto canal, y el segundo canal se desactiva al mismo tiempo que se activa el quinto canal. Esta conmutación se indica en la figura 21 con (b).

La figura 22 muestra otra forma de realización de una unidad divisora. La unidad divisora 1100 de la figura 22 tiene un aspecto parecido a la unidad divisora 900 de la figura 19. Los elementos de la figura 22 que se indican con un numeral de referencia 11xy pueden realizar en general las mismas funciones que un elemento que se indica, en la figura 19, con 9xy. En la unidad divisora 1100 se proporciona una disposición 1150 para determinar la calidad de recepción de una señal de información. Esta disposición 1150 tiene, por lo tanto, por lo menos una entrada 1151, la cual está acoplada a la línea 1152. Para determinar la calidad de recepción de las señales de información en las otras líneas 1153, 1154 y 1155 se pueden proporcionar, asimismo, conexiones a entradas respectivas de la disposición 1150. Por motivos de claridad, estas conexiones no se muestran en la presente memoria. Por lo tanto, la disposición 1150 determina la calidad de recepción de la señal de información por medio de la línea 1152. La calidad de recepción se puede determinar por ejemplo, de manera que se mida la pérdida de paquetes (paquetes perdidos) en la señal de información recibida. Cuando la calidad de recepción cae por debajo de un cierto umbral (la pérdida de paquetes es, por lo tanto, demasiado alta) la velocidad de datos de la señal de información recibida es evidentemente demasiado alta para la cadena de transmisión entre el transmisor y el receptor. Por lo tanto, debería conmutarse a una señal de información que tenga una velocidad de datos menor: por ejemplo, de una señal de información en calidad HD a la misma señal de información aunque en calidad SD y con una velocidad de datos inferior en comparación con la calidad HD. Por lo tanto, la disposición genera una señal de orden de conmutación en la salida 1156, para conmutar a una señal de información que tenga una velocidad de datos/calidad menor (SD). Esta señal de orden de conmutación se suministra a la entrada 1157 de la unidad de procesado 1125. Esta unidad genera, como respuesta a la recepción de la señal de orden de conmutación,  $n$  subseñales de orden, y proporciona las mismas, a través de la salida 1125, a la entrada 1109 de la unidad de combinación de señales ASCENDENTES/DESCENDENTES 1107. Por la presente, se supone que las señales de información se transmiten en  $n$  subflujos de datos por medio de la red. La conmutación a la recepción de la señal de información que tiene un ancho de banda (respectivamente, velocidad de datos) menor puede no producirse según se ha descrito anteriormente.

Es también evidente que, cuando la disposición 1150 determina que la calidad de recepción es tal que hay disponible suficiente ancho de banda que permite una recepción de una señal de información con una calidad mayor (por ejemplo, la señal de información en la línea 1152 es una señal de información en calidad SD y la disposición 1150 determina que hay suficiente ancho de banda disponible para recibir una señal de información de calidad HD), la disposición 1150 puede generar una segunda señal de orden de conmutación que inicia una

conmutación a una señal de información que tiene una calidad de imagen mayor.

5 Se indica, también, en la presente memoria, que la conmutación antes mencionada sobre la base de la calidad de la recepción no tiene que realizarse necesariamente en una unidad divisora. Asimismo, la operación también puede ejecutarse en el receptor. En ese caso, el receptor está provisto de la disposición para determinar la calidad de recepción de la señal de información recibida y de la disposición para generar n subseñales de orden de conmutación con el fin de suministrar las n subórdenes de conmutación a un terminal de enlace ascendente.

10 De manera similar, el circuito de la unidad divisora puede estar dispuesto tal como se muestra en la figura 22 como "unidad divisora final en la cadena de transmisión" en un edificio de apartamentos. En ese caso, la unidad divisora puede estar provista de solamente un terminal de salida, tal como el terminal 1105 para transmitir la señal de información a una caja de adaptación del televisor o directamente a un aparato de televisión. La unidad divisora de acuerdo con la figura 22 también puede estar provista de una pluralidad de salidas 1102, ... 1105; de manera que se puedan alimentar diversas señales de información a diferentes cajas de adaptación del televisor, respectivamente aparatos de televisión, en los apartamentos. La señal en el terminal de salida 1105, respectivamente las señales en los terminales de salida n 1102 a 1105, se pueden implementar, entonces, en forma de una señal de información en serie. Como ejemplo, la señal en un terminal de salida puede ser una señal de televisión compatible con la norma.

20 Además, se indica que la señal de información puede referirse, también, aparte de las señales de televisión conocidas, a cualquier otra señal basada en multimedia, tal como, por ejemplo, señales de audio.

REIVINDICACIONES

1. Método de conmutación de una primera señal de información a una segunda señal de información, en el que ambas señales de información son transmitidas concurrentemente por medio de una red desde un transmisor (TRNSM) a un receptor (REC1, REC2, REC3), comprendiendo el método:

transmitir, por parte del transmisor (TRNSM), la primera señal de información al receptor (REC1, REC2, REC3), consistiendo la primera señal de información en una secuencia de bloques de señal subsiguientes, realizándose la transmisión de la primera señal de información por medio de  $n$  subflujos de datos, siendo  $n$  un entero y  $n \geq 2$ , en el que, en grupos subsiguientes, cada grupo comprende  $n$  bloques de señal subsiguientes de la primera señal de información,

los primeros de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un primer subflujo de datos que se transmite a través de un primer canal (CH1) de la red, y para  $n \geq i \geq 2$ , los  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  de la red,

transmitiéndose los bloques de señal en los  $n$  subflujos de datos de la primera señal de información de manera alternada a través de los  $n$  canales, y

transmitir, por parte del transmisor (TRNSM), la segunda señal de información al receptor (REC1, REC2, REC3), consistiendo la segunda señal de información en una secuencia de bloques de señal subsiguientes, realizándose la transmisión de la segunda señal de información por medio de  $n$  subflujos de datos, en el que, en grupos subsiguientes, cada grupo comprende  $n$  bloques de señal subsiguientes de la segunda señal de información,

los primeros de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  de la red, y

para  $2n \geq k \geq n+2$ , los  $k^{\text{ésimos}}$  de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $k^{\text{ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $k^{\text{ésimo}}$  de la red,

transmitiéndose los bloques de señal en los  $n$  subflujos de datos de la segunda señal de información de manera alternada a través de los canales  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  a  $2n^{\text{ésimo}}$ , y estando alineados en el tiempo los canales respectivos de la primera señal de información y la segunda señal de información,

llevándose a cabo las siguientes etapas mientras se conmuta como respuesta a una orden de conmutación que se genera dentro de un primer intervalo de tiempo:

un primer bloque de señal (SB1.1) de un grupo de bloques de señal (SB1.1, SB1.2, SB1.3) de la primera señal de información se recibe dentro del primer intervalo de tiempo, a través del primer canal (CH1),

toda conexión a través del segundo canal y cualquier canal superior (CH2, CH3), a través del cual se transmite la primera señal de información, se desactiva y, para cada conexión desactivada, se solicita una conexión correspondiente a través de uno de los canales (CH5, CH6), a través del cual se transmite la segunda señal de información,

un segundo bloque de señal (SB2.2) de un grupo de bloques de señal (SB2.1, SB2.2, SB2.3) de la segunda señal de información se recibe dentro de un segundo intervalo de tiempo que sucede al primer intervalo de tiempo, a través del canal  $(n+2)^{\text{ésimo}}$  (CH5),

después del primer intervalo de tiempo, se desactiva una conexión a través del primer canal (CH1) y se solicita una conexión a través del canal  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  (CH4),

en caso de que  $n$  sea mayor que 2, se recibe un bloque de señal  $m^{\text{tercero/ésimo}}$  (SB2.3) del grupo de bloques de señal de la segunda señal de información dentro de un intervalo de tiempo  $m^{\text{tercero/ésimo}}$  que sucede al intervalo de tiempo  $(m-1)^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  a través del canal  $(n+m)^{\text{ésimo}}$  (CH6), siendo  $m$  un entero y  $3 \leq m \leq n$ , y

se recibe un primer bloque de señal (SB2.4) de un grupo subsiguiente de bloques de señal de la segunda señal de información dentro del intervalo de tiempo  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  que sucede al intervalo de tiempo  $n^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$ , a través del canal  $(n+1)^{\text{tercer/ésimo}}$  (CH4).

2. Método según la reivindicación 1, en el que  $n = 2$ .

3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que la red es una red de multidifusión.

4. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que los bloques de señal comprenden, cada uno de ellos, un grupo de imágenes (GOP) de una señal de vídeo.
5. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que cada uno de los bloques de señal consiste en una pluralidad de paquetes IP.
6. Método según la reivindicación 5, en el que los canales difieren entre sí en que las direcciones de destino (DEST) de los paquetes IP en los bloques de señal están en concordancia mutua dentro de un subflujo de datos, pero difieren con respecto a otras direcciones de destino concordantes de los paquetes IP en los bloques de señal de otro subflujo de datos, que se transmite a través de otro canal.
7. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que bloques de señal alineados en el tiempo en la primera y la segunda señales de información tienen una misma longitud de tiempo.
8. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que una de la primera y la segunda señales de información es una señal de vídeo de SD y la otra de las dos señales de información es una señal de vídeo de HD.
9. Método según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el transmisor (TRNSM) y el receptor (REC3) están acoplados entre sí por medio de una o más unidades divisoras (S1, S2, S3) dentro de la red.
10. Receptor, en el que el receptor está configurado para conmutar de una primera señal de información a una segunda señal de información:
- consistiendo la primera señal de información en una secuencia de bloques de señal subsiguientes, estando configurado el receptor para recibir la primera señal de información por medio de  $n$  subflujos de datos, siendo  $n$  un entero y  $n \geq 2$ , en el que, en grupos subsiguientes, cada grupo comprende  $n$  bloques de señal subsiguientes de la primera señal de información,
- los primeros de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un primer subflujo de datos que se transmite a través de un primer canal (CH1) de la red, y para  $n \geq i \geq 2$ , los  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $i^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  de la red,
- transmitiéndose los bloques de señal en los  $n$  subflujos de datos de la primera señal de información de manera alternada a través de los  $n$  canales;
- consistiendo la segunda señal de información en una secuencia de bloques de señal subsiguientes, estando configurado el receptor para recibir la segunda señal de información por medio de  $n$  subflujos de datos, en el que, en grupos subsiguientes, cada grupo comprende  $n$  bloques de señal subsiguientes de la segunda señal de información,
- los primeros de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  de la red, y
- para  $2n \geq k \geq n+2$ , los  $k^{\text{ésimo}}$  de los bloques de señal dentro de cada uno de los grupos forman un subflujo de datos  $k^{\text{ésimo}}$  que se transmite a través de un canal  $k^{\text{ésimo}}$  de la red,
- transmitiéndose los bloques de señal en los  $n$  subflujos de datos de la segunda señal de información de manera alternada a través de los canales  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  a  $2n^{\text{ésimo}}$ , y estando alineados en el tiempo los canales respectivos de la primera señal de información y la segunda señal de información,
- estando configurado el receptor para llevar a cabo las siguientes acciones mientras se realiza una conmutación como respuesta a una orden de conmutación que se genera dentro de un primer intervalo de tiempo:
- recibir un primer bloque de señal (SB1.1) de entre un grupo de bloques de señal (SB1.1, SB1.2, SB1.3) de la primera señal de información dentro del primer intervalo de tiempo, a través del primer canal (CH1),
- desactivar toda conexión a través del segundo canal y cualquier canal superior (CH2, CH3), a través del cual se transmite la primera señal de información, y, para cada conexión desactivada, solicitar una conexión correspondiente por medio de uno de los canales (CH5, CH6), a través de la cual se transmite la segunda señal de información,
- recibir un segundo bloque de señal (SB2.2) de entre un grupo de bloques de señal (SB2.1, SB2.2, SB2.3) de la segunda señal de información dentro de un segundo intervalo de tiempo que sucede al primer intervalo de tiempo, a través del canal  $(n+2)^{\text{ésimo}}$  (CH5),

## ES 2 745 560 T3

después del primer intervalo de tiempo, desactivar una conexión a través del primer canal (CH1) y solicitar una conexión a través del canal  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  (CH4),

- 5 en caso de que  $n$  sea mayor que 2, recibir un bloque de señal  $m^{\text{tercero/ésimo}}$  (SB2.3) del grupo de bloques de señal de la segunda señal de información dentro de un intervalo de tiempo  $m^{\text{tercero/ésimo}}$  que sucede al intervalo de tiempo  $(m-1)^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$ , a través del canal  $(n+m)^{\text{ésimo}}$  (CH6), siendo  $m$  un entero y  $3 \leq m \leq n$ , y
- 10 recibir un primer bloque de señal (SB2.4) de un grupo subsiguiente de bloques de señal de la segunda señal de información dentro del intervalo de tiempo  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  que sucede al intervalo de tiempo  $n^{\text{segundo/tercero/ésimo}}$  a través del canal  $(n+1)^{\text{tercero/ésimo}}$  (CH4).



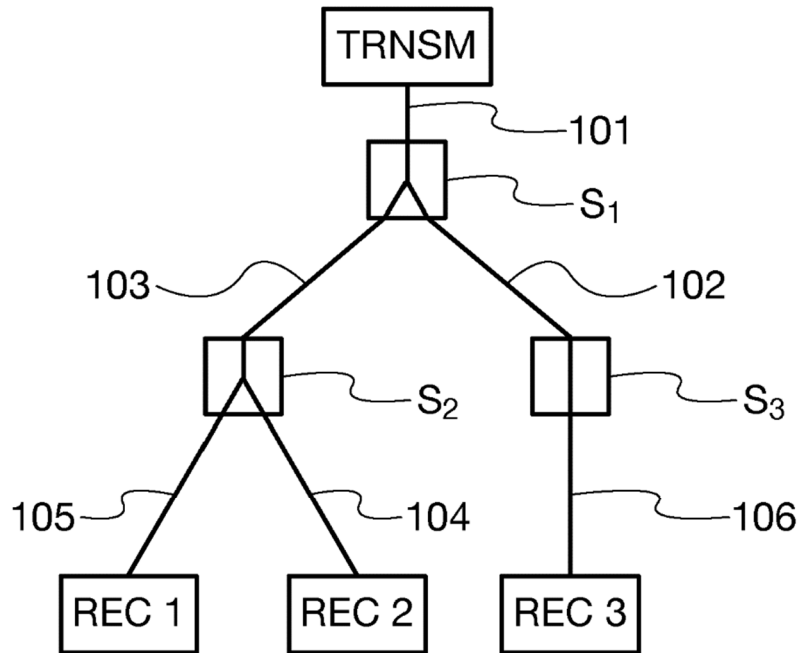


Fig. 1

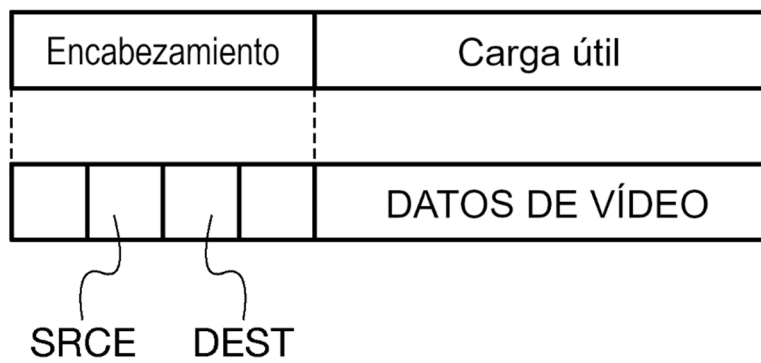
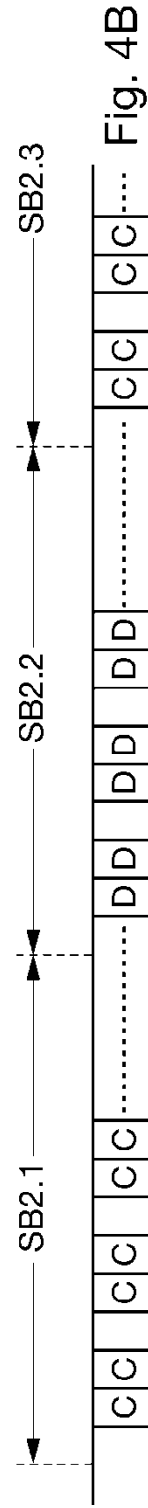
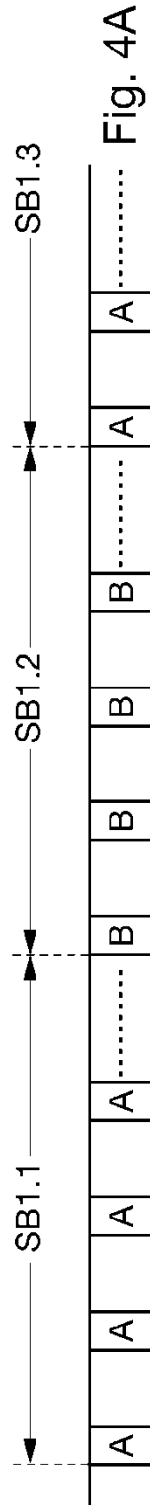
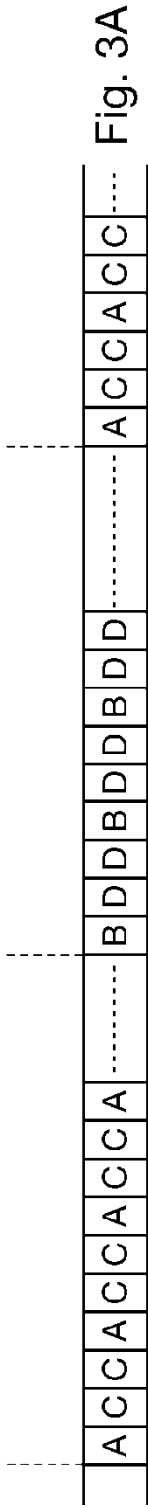
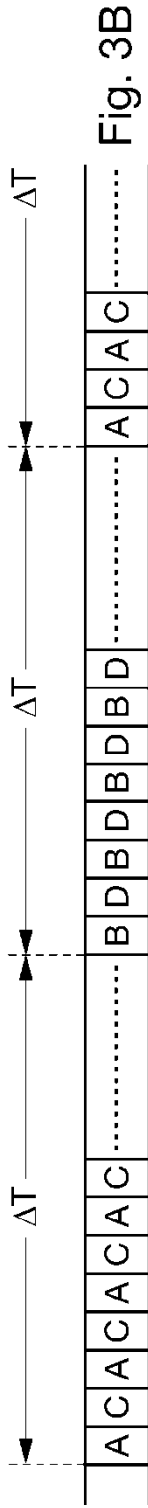


Fig. 2



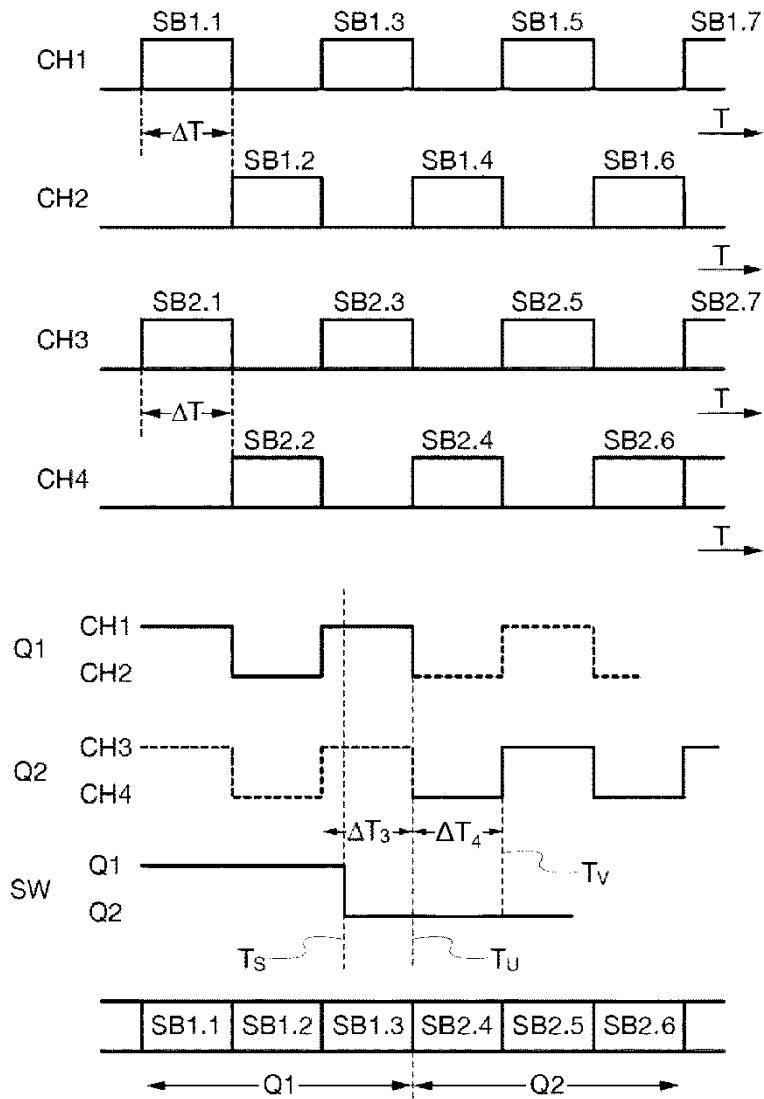


Fig. 5

$S_1$	A	B	C	D
	$S_3$	$S_3$	$S_2$	$S_2$

$S_2$	A	B	C	D
	—	—	REC1 REC2	REC1 REC2

$S_3$	A	B	C	D
	REC3	REC3	—	—

Fig. 6

$S_3$	A	B	C	D
	REC3	—	—	REC3

$S_1$	A	B	C	D
	$S_3$	—	$S_2$	$S_2, S_3$

Fig. 7

S3	A	B	C	D
	-	-	REC3	REC3

S1	A	B	C	D
	-	-	S2, S3	S2, S3

Fig. 8

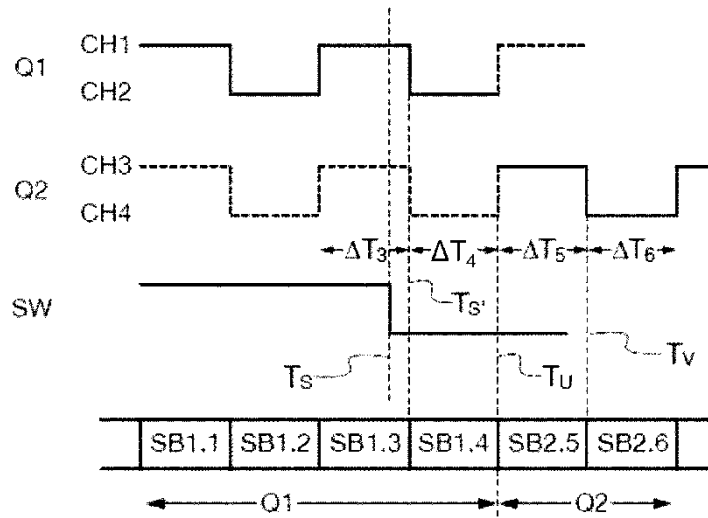


Fig. 9

S3	A	B	C	D
	-	REC3	REC3	-

S1	A	B	C	D
	-	S3	S2, S3	S2

Fig. 10

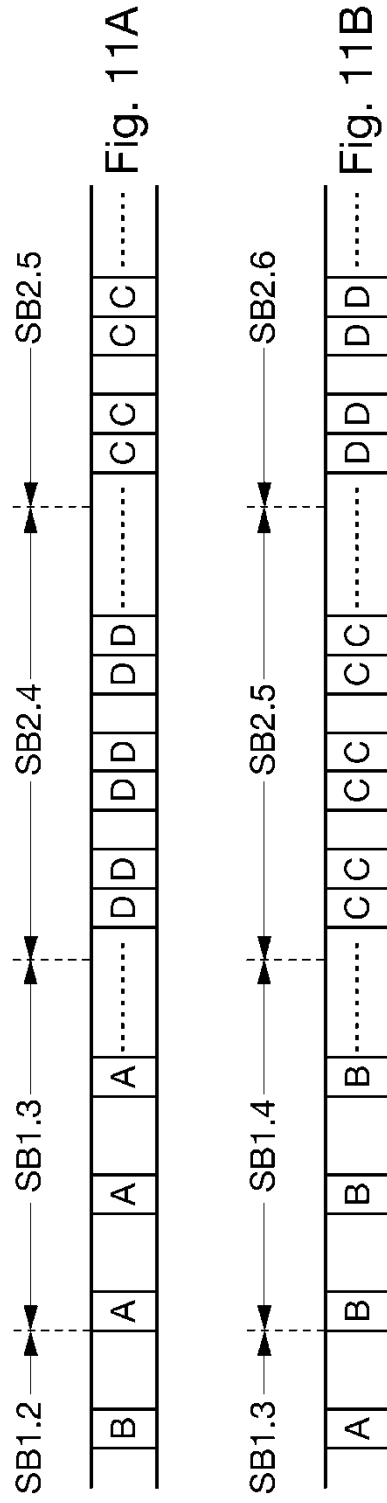


Fig. 11

S1	A	B	C	D	E	F
	S3	S3	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	—	—

S2	A	B	C	D	E	F
	—	—	REC1 REC2	REC1 REC2	—	—

Fig. 13

S2	A	B	C	D	E	F
	—	—	REC1 REC2	REC1	—	REC2

S1	A	B	C	D	E	F
	S3	S3	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	—	S <sub>2</sub>

Fig. 15

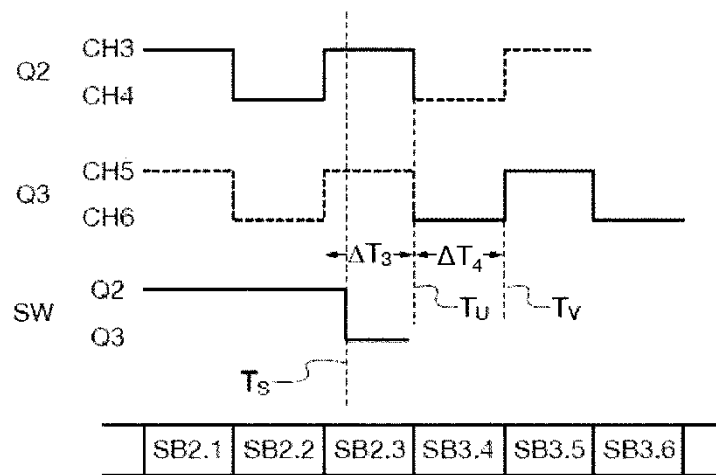


Fig. 14

S3	A	B	C	D	E	F
	—	—	REC1	REC1	REC2	REC2

S1	A	B	C	D	E	F
	S3	S3	S2	S2	S2	S2

Fig. 16



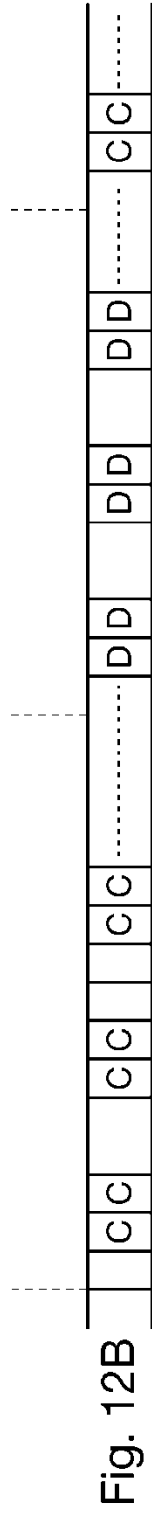
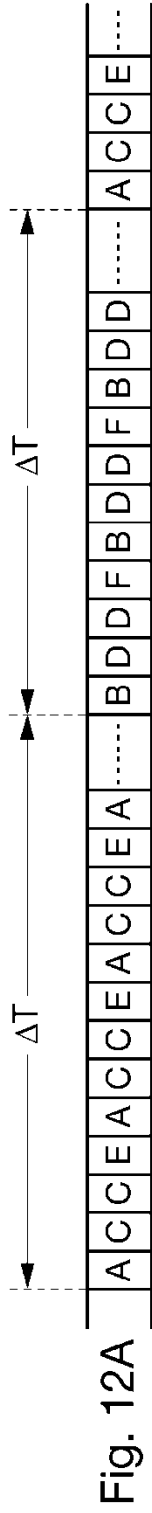


Fig. 12

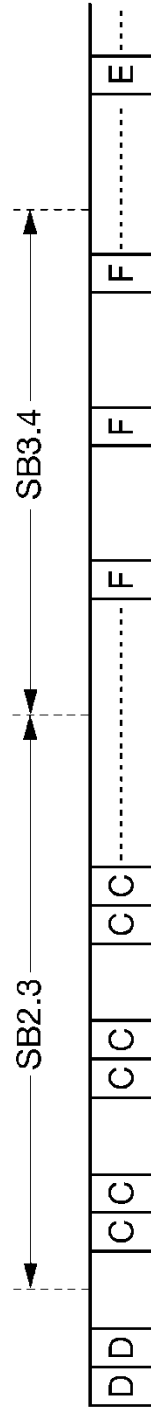


Fig. 17

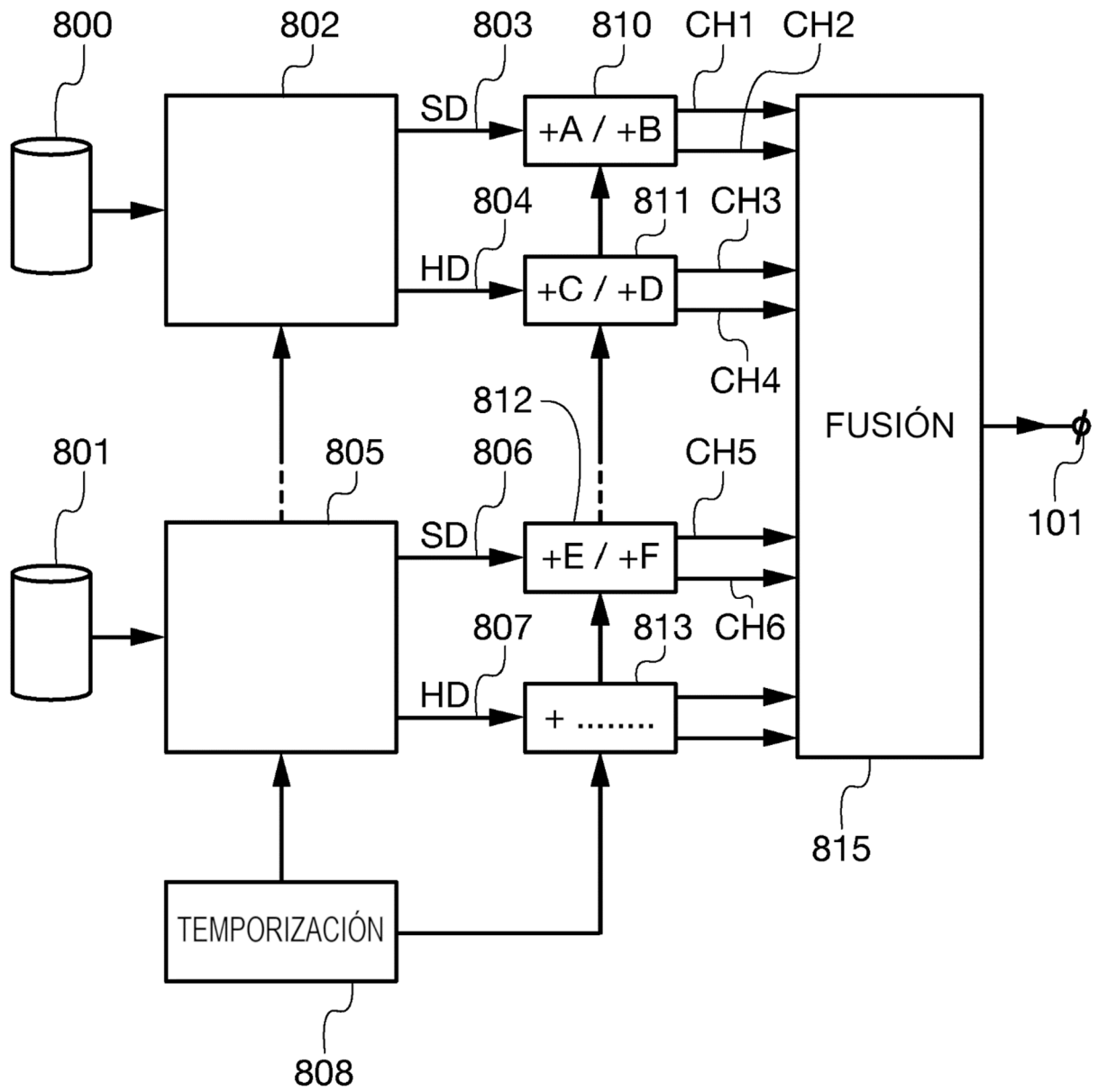


Fig. 18

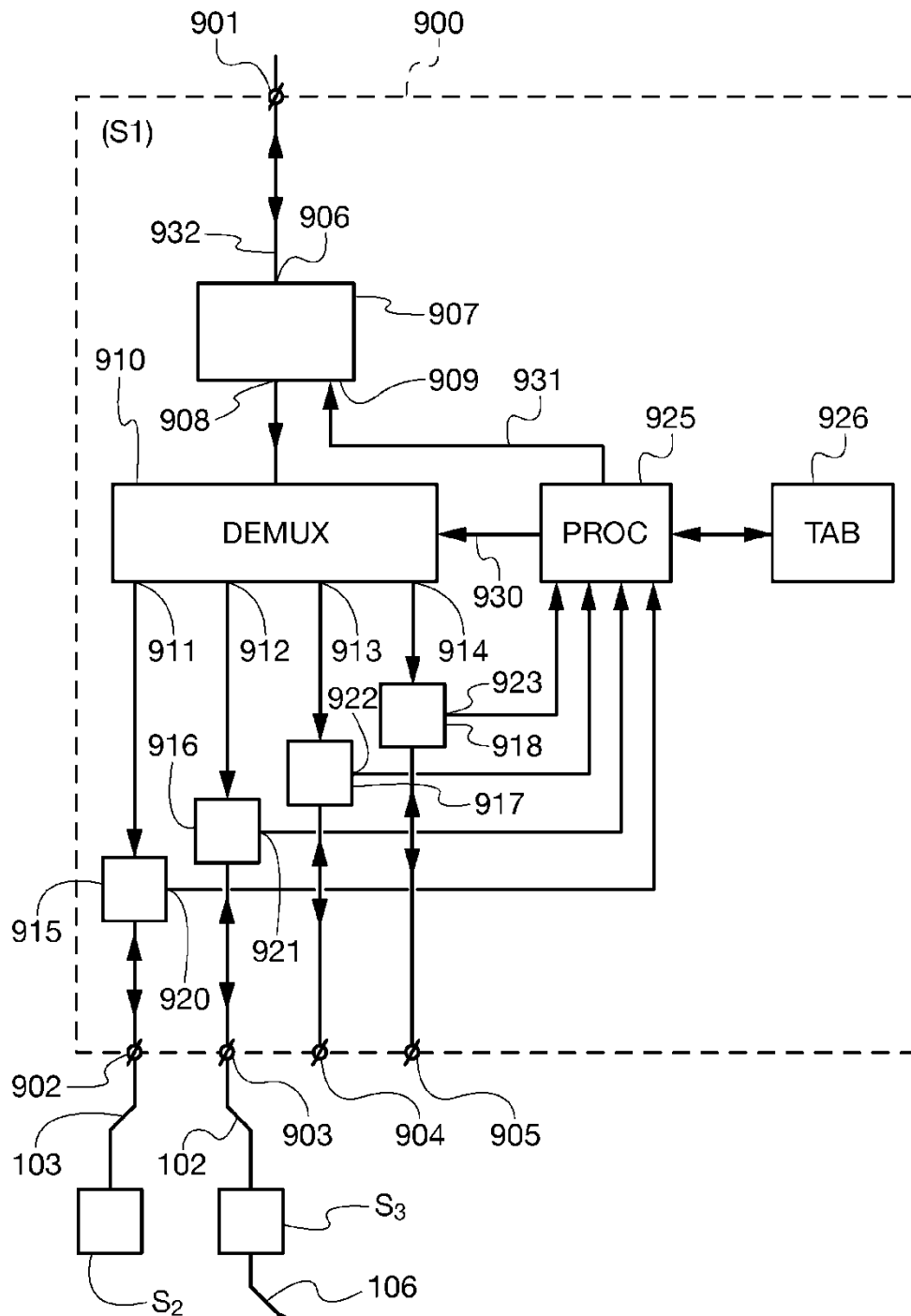


Fig. 19

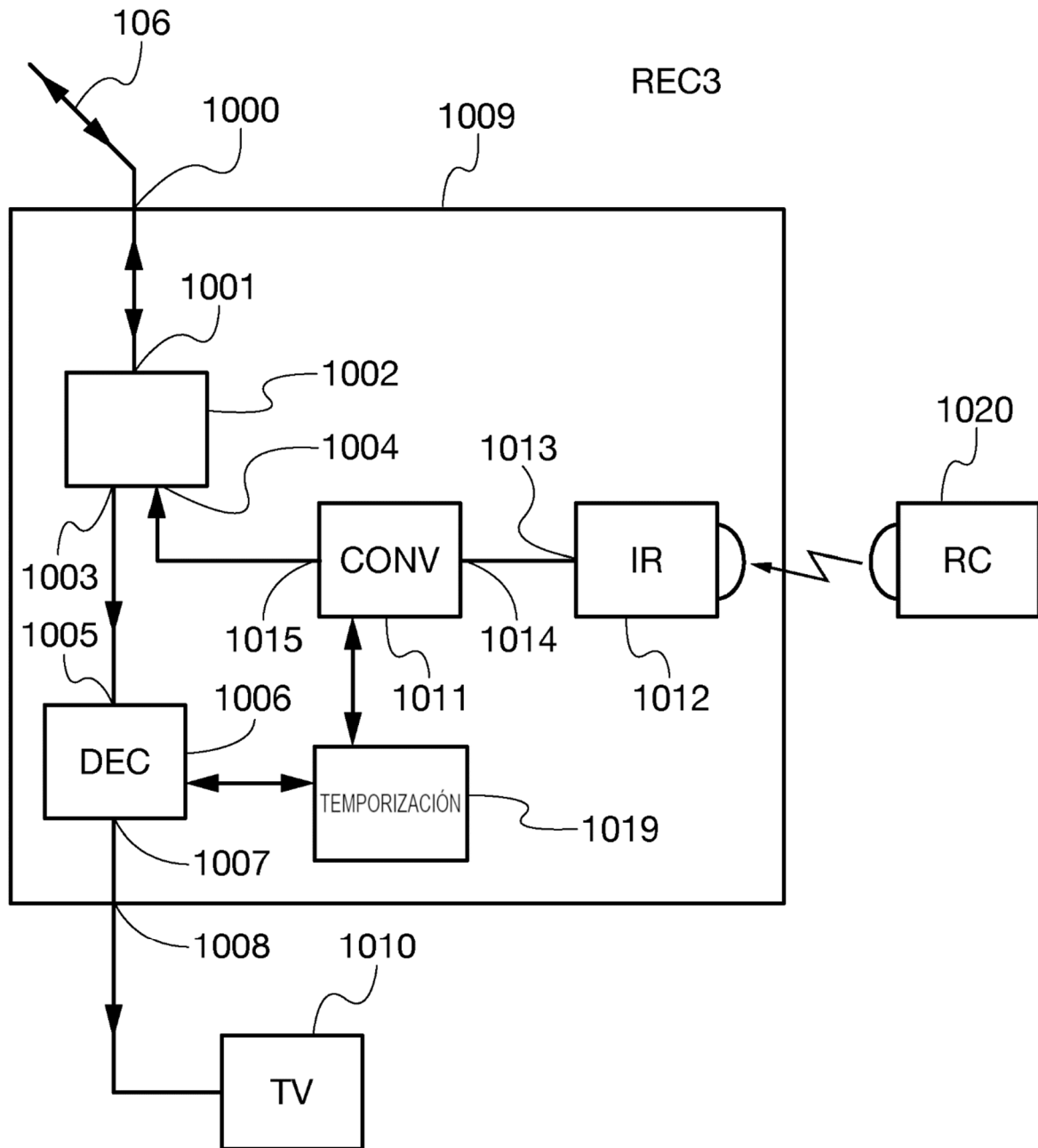


Fig. 20

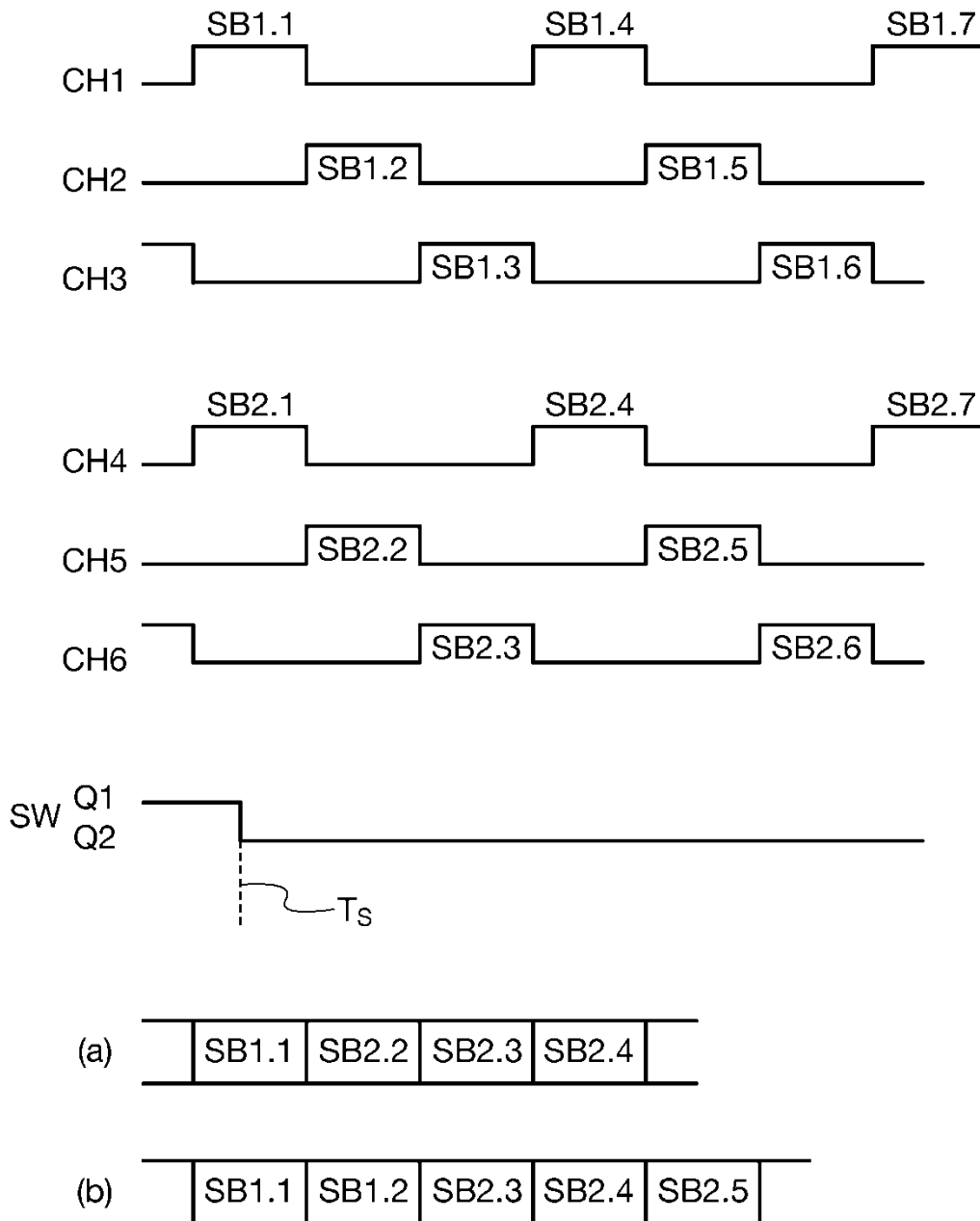


Fig. 21

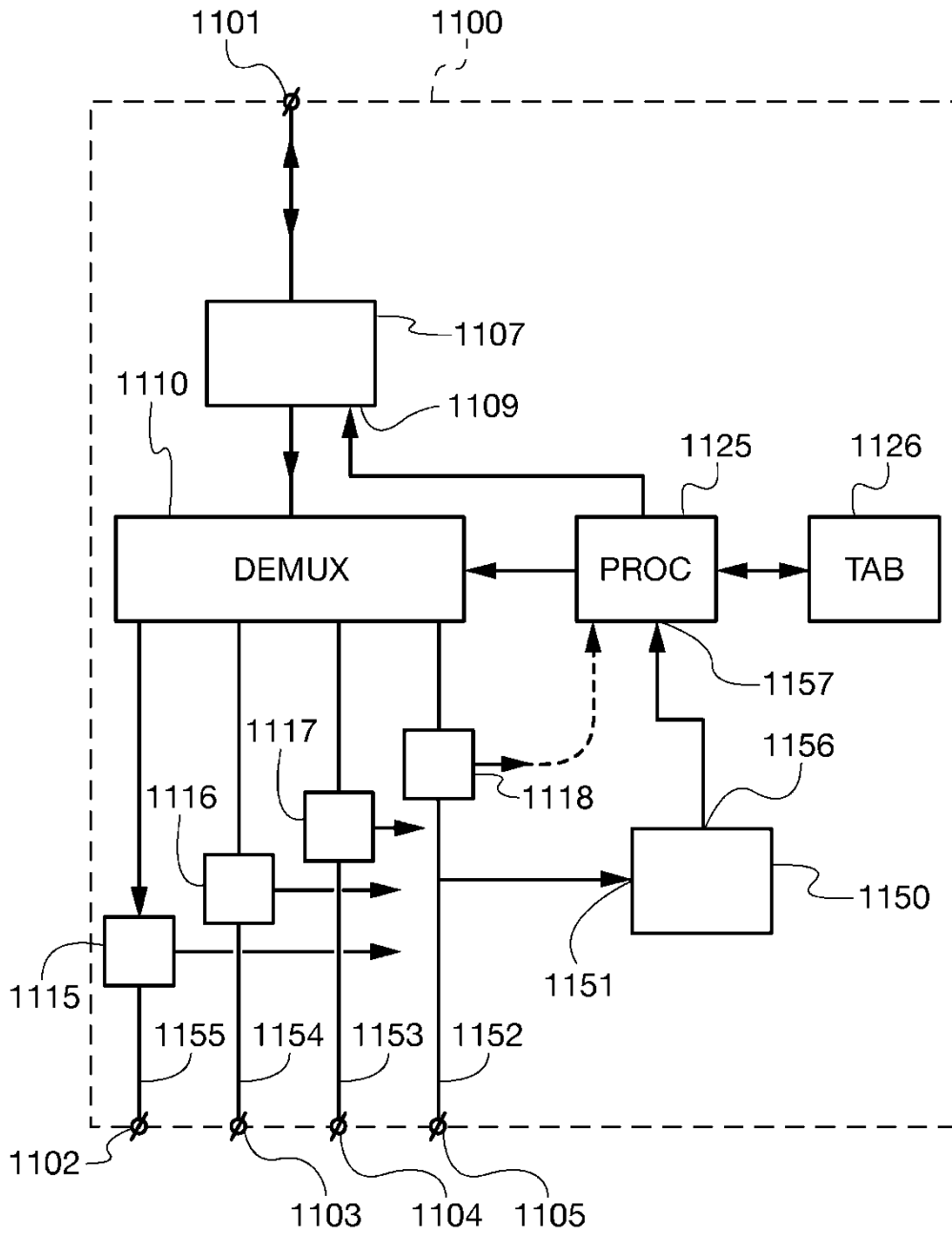


Fig. 22