

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 261**

51 Int. Cl.:

**H04N 21/234** (2011.01)

**H04N 21/262** (2011.01)

**H04N 21/845** (2011.01)

**H04N 5/445** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2010 E 10805792 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2659663**

54 Título: **Procedimiento y sistema para sincronizar guías electrónicas de programas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.09.2016**

73 Titular/es:

**TELECOM ITALIA S.P.A. (100.0%)**  
**Via Gaetano Negri, 1**  
**20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**FRANCINI, GIANLUCA;**  
**ADAMI, NICOLA;**  
**BENINI, SERGIO y**  
**LEONARDI, RICCARDO**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

ES 2 583 261 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para sincronizar guías electrónicas de programas.

5 Antecedentes de la invenciónCampo de la invención

**[0001]** La presente invención se refiere al campo de las transmisiones de radiodifusión para la distribución de contenidos de audio y video y, en particular, se refiere a Guías Electrónicas de Programas (EPG) para dichas transmisiones de radiodifusión.

Descripción de la técnica relacionada

15 **[0002]** De ahora en adelante, por el término genérico de "transmisión de radiodifusión" se entenderá la distribución de contenidos de audio y/o video idénticos a un grupo de espectadores. En realidad, el término "transmisión de radiodifusión" implica que los destinatarios de los contenidos de audio y/o video coinciden con la totalidad de espectadores capaces de recibir dichos contenidos. Si los destinatarios de dicha transmisión son un subgrupo de los mismos, un término más correcto sería "transmisión de multidifusión". No obstante, a efectos de concisión, el término "transmisión de radiodifusión" se utilizará indistintamente para describir los dos casos que se han mencionado anteriormente.

25 **[0003]** La distribución de contenidos de audio y/o video se puede realizar por medio de señales de radiofrecuencia (tal como en la televisión terrestre, en la televisión por satélite o en la televisión por cable) y/o aprovechando una infraestructura de redes conmutadas por paquetes, como internet (tal como en la Televisión por Protocolo de Internet (IPTV)).

30 **[0004]** Un segmento de los contenidos de audio y/o video que transmite un centro de radiodifusión o, simplemente, "emisora" define un programa correspondiente, tal como un programa de televisión, una película, un capítulo de una serie de televisión o un informativo. Normalmente, la emisora organiza los programas en un calendario diario, semanal o por temporada, también denominados programación.

35 **[0005]** Una transmisión de radiodifusión de un programa puede prever la distribución simultánea de los contenidos de audio y/o video junto con metadatos complementarios que dan información sobre los contenidos propiamente dichos. En particular, en las transmisiones de radiodifusión por módem que cumplen el conjunto de normas de la organización Digital Video Broadcasting (DVB), simultáneamente con los contenidos de audio y/o video, se transmite información sobre la programación en forma de una denominada Guía Electrónica de Programas (EPG).

40 **[0006]** Una EPG es una guía en pantalla que puede aprovechar el usuario (por lo general, denominado el "telespectador") para navegar por la programación a fin de obtener información respecto a los programas que se van a transmitir, tal como su hora de comienzo/finalización prevista, la duración de los mismos, el canal en el que se van a transmitir, etc. A través de una EPG, un telespectador puede, de manera ventajosa, fijar un Grabador de Video Personal (PVR), es decir, un dispositivo que puede grabar contenidos de audio y video en una unidad de disco, en una memoria USB, en una tarjeta de memoria o en otros soportes de memoria, a fin de prever la grabación de programas que se van a transmitir más tarde. Además, otros aparatos, tales como sistemas de módulos de conexión, Receptores de Medios Digitales (DMR) y centros de medios, pueden aprovechar, de manera ventajosa, los servicios que ofrece una EPG.

50 **[0007]** Independientemente de si la EPG se transmite en el flujo de radiodifusión, es decir, se transporta en el mismo canal de comunicación a través del que se distribuyen los contenidos de audio y video o se transporta en un canal de comunicación dedicado, la actualización de la misma normalmente se lleva a cabo de vez en cuando y no necesariamente cada vez que comienza un nuevo programa. Por consiguiente, los contenidos de audio y/o video que en realidad se transmiten pueden corresponder a un programa que es diferente del que se indica en la programación que proporciona la EPG. Normalmente, el programa que en realidad se transmite puede corresponder al programa que precede o sigue al programa que proporciona la EPG. Esta diferencia se puede deber a varios factores, tales como modificación de la duración de los anuncios o una eliminación repentina de un programa completo programado.

60 **[0008]** Por consiguiente, la información que proporciona la EPG, por lo general, no se corresponde totalmente con los contenidos reales de audio y/o video que se transmiten. Es decir, por lo general, la EPG está desincronizada con la transmisión de radiodifusión real. La aparición de una diferencia de tiempos entre la programación que proporciona la EPG y la transmisión de radiodifusión real afecta negativamente a cualquier posible interactividad bidireccional entre telespectadores y emisoras. De hecho, por cuanto se refiere a los usuarios de televisión, la eficacia de las EPGs en el ajuste de los PVRs es más escasa. Por otra parte, las emisoras ya no pueden supervisar de manera eficaz la actividad de los usuarios de televisión (es decir, la identificación de qué programas vieron en

realidad los telespectadores) en función de la información de las EPGs.

**[0009]** A fin de aumentar la fiabilidad de las EPGs, en la técnica se han utilizado dos soluciones principales diferentes.

5

**[0010]** Específicamente, según una primera solución conocida, cada vez que la emisora publica una modificación de programación se genera una nueva EPG y se transmite a los telespectadores. Floral System proporciona un ejemplo de una solución de este tipo, que, a través de sus productos denominados AirGuide y AirBoss, permite a las emisoras distribuir EPGs actualizadas. Específicamente, AirBoss es un sistema automático de reproducción para emisión (play-to-air) que permite a las emisoras llevar a cabo una programación en tiempo real de distribución de contenidos. Por el contrario, el sistema AirGuide está configurado para leer información de programación que va a aprovechar el sistema AirBoss. Todos estos datos en tiempo real recopilados por dichos sistemas se aprovechan para generar la EPG de una manera personalizable, que posteriormente se multiplexan en el flujo de radiodifusión. Actualmente, algunas emisoras internacionales, tales como ABC Television, usan este sistema.

**[0011]** Según una segunda solución conocida que se describe en la patente estadounidense nº 6.571.053, cada programa está asociado a un código de identificación exclusivo correspondiente. Cuando comienza un programa determinado, la emisora transmite el código de identificación asociado al programa, de tal manera que el PVR del telespectador lo reconozca automáticamente mediante una coincidencia de códigos de identificación. A diferencia de la solución que se ha descrito anteriormente, que prevé distribuir continuamente datos a fin de actualizar la EPG en tiempo real, esta solución prevé señalar el comienzo real de un programa determinado. Más específicamente, cada programa está asociado a un código de identificación exclusivo. La programación, junto con los diversos códigos de identificación se distribuye con antelación por medio de una EPG o a través de otros medios, tales como una guía de TV que proporciona un periódico o una revista. Cuando un telespectador desea grabar un programa específico a través de su PVR, tiene que programar éste usando el código de identificación correspondiente tomado de la EPG o de la guía de TV. Justo antes del comienzo real de un nuevo programa, la emisora envía el código de identificación correspondiente al PVR. Tan pronto como el código de identificación que envía la emisora coincide con el código de identificación programado en el PVR, éste comienza la grabación. Posteriormente, la grabación se detiene cuando el PVR recibe de la emisora el código de identificación de otro programa diferente. Comparado con el sistema que se ha descrito anteriormente, éste requiere menos recursos, pero es mucho menos versátil y requiere una gran interacción del usuario.

**[0012]** En la solicitud de patente internacional WO2004/04360 se describe un procedimiento y un sistema de sincronización. El sistema de sincronización comprende una unidad de especificación para especificar señales de sincronización asociadas a un programa audiovisual, comprendiendo éste un contenido audiovisual e información de control, una unidad de reconocimiento para reconocer las señales de sincronización de un flujo transmitido que lleva este programa, mediante reconocimiento de al menos una parte extraída del contenido audiovisual y una unidad de activación que inicia una acción en caso de detección de estas señales. La unidad de especificación prepara y transmite a la unidad de reconocimiento elementos de reconocimiento que posibilitan obtener la parte extraída, así como al menos un intervalo de retardo de acción en caso de detección de las señales de sincronización. La unidad de activación o de reconocimiento retrasa el inicio de la acción según el intervalo transmitido en caso de detección de las señales de sincronización. En variantes, se determina el intervalo de retardo y/o los elementos de reconocimiento se obtienen independientemente de la unidad de especificación.

45

**[0013]** El documento EP1622371 se refiere a procedimientos y dispositivos para proporcionar una guía electrónica de programas EPG sincronizada. Datos de EPG se suministran continuamente desde un servidor de medios a Centros de Medios para Uso Doméstico a fin de sincronizar dichos datos con los cambios de programación más recientes implementados por proveedores de contenidos de programas. Según la invención, se puede usar una única base de datos de EPG a fin de describir los contenidos que proporcionan una serie de fuentes de programas. Cada uno de los Centros de Medios para Uso Doméstico, que se han mencionado anteriormente, determina qué contenido es pertinente para un usuario determinado en función de información y datos del usuario. Además, los Centros de Medios para Uso Doméstico también pueden reconocer el contenido al que no está suscrito el usuario y, por lo tanto, filtrar dicha parte de los datos de la EPG en consecuencia. Por otra parte, una EPG sincronizada permite el ajuste automático de tiempos de grabación para videos digitales grabados en el Centro de Medios para Uso Doméstico, en función de los cambios de programación de última hora recibidos a través de actualizaciones instantáneas, incluso cuando el programa ha comenzado. Además, un programa grabado se puede anotar en tiempo real, permitiendo de ese modo al usuario desplazarse de manera eficaz a las partes pertinentes del programa. La invención se caracteriza además porque se pueden identificar programas específicos en función de un conjunto de factores de búsqueda y suministro. Por ejemplo, un usuario puede seleccionar los contenidos que se van a ver o grabar en función de un suministro específico, tal como entretenimiento, educación, inspiración o ficción. Dichas características de selección de programas se pueden implementar en el servidor o cliente a fin de lograr un mayor nivel de seguridad.

**[0014]** En el documento GB2466692 se describe un aparato para grabar contenido de medios que comprende uno o más receptores para recibir contenido de medios de fuentes de contenido y medios de

65

almacenamiento para grabar el contenido. Un medio de control está configurado para impedir automáticamente la grabación de contenido en función de al menos un criterio predefinido por un usuario, tal como género, canal, artista, contenido repetido o visto anteriormente. El medio de control está configurado, sin selección del usuario, para grabar automáticamente el resto de contenido recibido por los receptores que no se ha impedido que se grabe. El contenido se puede recibir de fuentes terrestres, por satélite, por cable o de red. Las grabaciones se pueden borrar y se pueden cambiar por un enlace a una fuente alternativa del material de programas. Se pueden identificar conflictos de grabación. Se pueden obtener comentarios sobre el contenido y las grabaciones se pueden archivar. El contenido puede tener impresiones digitales para ayudar a identificar las grabaciones. Se pueden proporcionar medios de edición para producir un único elemento resumido de múltiples elementos de contenido de actualidad.

10

#### Resumen de la invención

**[0015]** El Solicitante ha descubierto que las soluciones conocidas, que se han mencionado anteriormente, conocidas en la técnica para aumentar la fiabilidad de las EPGs, se ven afectadas por un serio inconveniente. De hecho, ambas requieren que sustancialmente todas las operaciones se lleven a cabo desde la emisora. Por lo tanto, estas soluciones no son ni fiables ni flexibles. Por otra parte, dichas soluciones requieren que las emisoras quieran proveer a los telespectadores de una programación fiable, que les permita identificar con antelación qué partes de los contenidos de audio y/o video transmitidas corresponden a anuncios. No obstante, muchas emisoras prefieren evitar esta capacidad, dado que el conocimiento preciso de la frecuencia de anuncios permitirá a los telespectadores saltárselos.

15

**[0016]** Por otra parte, el Solicitante ha observado que ninguna de las soluciones conocidas en la técnica es capaz de identificar automáticamente y con exactitud las horas reales de comienzo/finalización de los programas radiodifundidos independientemente de la emisora propiamente dicha.

20

**[0017]** Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para generar una programación de un flujo de contenidos distribuido a una pluralidad de terminales. El flujo de contenidos está segmentado en segmentos consecutivos, definiendo cada segmento un programa correspondiente. El procedimiento incluye recibir metadatos complementarios que comprenden una programación prevista del flujo de contenidos que se ha fijado con antelación y dividir cada segmento en el tiempo en una pluralidad correspondiente de partes. El procedimiento incluye además supervisar un subconjunto seleccionado de partes para extraer características de contenido correspondientes del mismo. El procedimiento incluye además generar una impresión digital correspondiente en función de características de contenido extraídas del subconjunto seleccionado de partes. El procedimiento incluye además establecer al menos entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización de dicho segmento en función de una comparación entre dicha impresión digital y una impresión digital de referencia asociada a dicho segmento y actualizar la programación prevista en función de la al menos una establecida entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización a fin de generar una programación sincronizada con el flujo de contenidos.

25

**[0018]** Según una realización de la presente invención, el procedimiento prevé dividir cada segmento en el tiempo en una pluralidad correspondiente de partes y generar dicha impresión digital en función de características de contenido extraídas de un subconjunto seleccionado de partes entre la pluralidad correspondiente de partes.

40

**[0019]** De manera ventajosa, las partes de dicho subconjunto seleccionado están localizadas, en el tiempo, adyacentes a al menos una entre la hora de comienzo y la hora de finalización del segmento correspondiente.

45

**[0020]** Según una realización adicional de la presente invención, dicha generación de la impresión digital incluye recopilar una recopilación respectiva de características de contenido para cada parte del subconjunto seleccionado.

50

**[0021]** Preferentemente, incluyendo dicha comparación entre dicha impresión digital y dicha impresión digital de referencia calcular una distancia entre las características de contenido de cada recopilación y características de contenido de referencia correspondientes.

**[0022]** Dicho establecimiento de al menos una entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización incluye, de manera ventajosa, comparar dicha distancia calculada con un límite predeterminado.

55

**[0023]** Según una realización de la presente invención, dicho flujo de contenidos incluye un flujo de video y dichas características de contenido del segmento correspondiente incluyen al menos uno entre: créditos de apertura del segmento, una secuencia de título del segmento, un logotipo del segmento, créditos de cierre del segmento, una duración de las partes del segmento, un libro de códigos visual del segmento, niveles de actividad del segmento y texto extraído del segmento.

60

**[0024]** Si dichas características de contenido del segmento correspondiente incluyen al menos uno entre los créditos de apertura y los créditos de cierre del segmento, dicho establecimiento de al menos una entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización del segmento puede comprender comparar dicho al menos uno entre los

65

créditos de apertura y los créditos de cierre con texto extraído de los metadatos complementarios recibidos.

5 **[0025]** Según una realización de la presente invención, dicho flujo de contenidos incluye un flujo de audio e incluyendo dichas características de contenido del segmento correspondiente al menos una entre: una duración de las partes del segmento, clases de audio del segmento y una matriz media de coeficientes del espectrograma del segmento.

10 **[0026]** Preferentemente, dichos metadatos complementarios están dispuestos en forma de guía electrónica de programas.

15 **[0027]** Otro aspecto de la presente invención prevé una red de comunicación. La red de comunicación incluye un centro de transmisión para la distribución de un flujo de contenidos segmentado en segmentos consecutivos y una programación de la distribución del flujo de contenidos a una pluralidad de terminales. Cada segmento define un programa correspondiente. La red de comunicación comprende además una unidad para actualizar una programación prevista para generar la programación sincronizada con el flujo de contenidos distribuido por el centro de transmisión. Dicha unidad para actualizar comprende un extractor de características, para dividir cada segmento en una pluralidad correspondiente de partes y supervisar un subconjunto seleccionado de partes entre la pluralidad de partes para extraer características de contenido correspondientes del mismo, y un generador de impresiones digitales, para generar una impresión digital correspondiente en función de las características de contenido extraídas del subconjunto seleccionado de partes. La unidad para actualizar comprende además un estimador de distancias para comparar dicha impresión digital con una impresión digital de referencia asociada a dicho segmento y una unidad de actualización para establecer al menos una entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización de dicho segmento en función de dicha comparación y actualizar la programación prevista en función de la al menos una establecida entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización para generar la programación sincronizada con el flujo de contenidos.

20 **[0028]** Según una realización de la presente invención, dicho extractor de características, dicho generador de impresiones digitales, dicho estimador de distancias y dicha unidad de actualización están incluidos en el centro de transmisión.

30 **[0029]** Según una realización adicional de la presente invención, dicho extractor de características, dicho generador de impresiones digitales, dicho estimador de distancias y dicha unidad de actualización están incluidos en los terminales.

35 **[0030]** Preferentemente, el centro de transmisión es un centro de radiodifusión y dichos terminales incluyen al menos uno entre sistemas de módulos de conexión, receptores de medios digitales, centros de medios, decodificadores, grabadores de video personales y ordenadores personales.

40 **[0031]** Otro aspecto más de la presente invención prevé un programa informático configurado para que se ejecute en una unidad de procesamiento de una red de comunicación.

Breve descripción de los dibujos

45 **[0032]** Estas y otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes gracias a la siguiente descripción de algunas realizaciones de ejemplo y no limitantes de la misma, que se leerá conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

50 la figura 1 ilustra esquemáticamente una red de comunicación de ejemplo en la que se puede aplicar la solución según una realización de la presente invención;

las figuras 2 y 3 son diagramas de tiempos ilustrativos que muestran cómo una EPG puede estar relacionada con el flujo de contenidos de AV que transmite un centro de radiodifusión de la red de comunicación de la figura 1;

55 la figura 4 ilustra cómo el flujo de contenidos de AV que transmite un centro de radiodifusión de la red de comunicación de la figura 1 se puede subdividir en un flujo de video para los contenidos de video y en un flujo de audio para los contenidos de audio;

60 la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las principales etapas de un procedimiento para sincronizar la EPG con un flujo de contenidos de AV que transmite en realidad el centro de radiodifusión de la red de comunicación de la figura 1 según una realización de la presente invención;

las figuras 6A a 6E son diagramas de tiempos de una EPG ilustrativa y un flujo de video ilustrativo durante etapas del procedimiento que se ilustra en la figura 5;

65 la figura 7 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una forma de implementar el procedimiento correspondiente al diagrama de flujo de la figura 5 según una primera realización de la presente invención y

la figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una forma de implementar el procedimiento correspondiente al diagrama de flujo de la figura 5 según una segunda realización de la presente invención.

##### 5 Descripción detallada de realizaciones de ejemplo de la invención

**[0033]** Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 ilustra esquemáticamente una red de comunicación 100 de ejemplo en la que se puede aplicar la solución según una realización de la presente invención.

10 **[0034]** La red de comunicación 100 comprende un centro de radiodifusión 110 y una pluralidad de terminales interactivos digitales de comercialización masiva 120, tales como sistemas de módulos de conexión, Receptores de Medios Digitales (DMR), centros de medios, decodificadores integrados en televisiones planas con módem, Grabadores de Video Personales (PVR), Ordenadores Personales (PC) y similares. Cada terminal interactivo digital 120 está conectado al centro de radiodifusión 110 por medio de un enlace de comunicación correspondiente 130, tal como un enlace de RF, un enlace por cable, un enlace por satélite, un enlace de internet y similares.

**[0035]** El centro de radiodifusión 110 está configurado para distribuir contenidos de audio y/o video 140 (en lo sucesivo, "contenidos de AV" o simplemente "contenidos") a los terminales interactivos 120 a través de los respectivos enlaces de comunicación 130. El centro de radiodifusión 110 está configurado además para transmitir a 20 los terminales interactivos 120 metadatos complementarios sobre los contenidos de AV 140 distribuidos, que comprenden la programación de los mismos según lo previsto por la emisora. Dichos metadatos complementarios están dispuestos en forma de Guía Electrónica de Programas (EPG), identificada en las figuras con la referencia 150. Por ejemplo, la distribución tanto de los contenidos de AV 140 como de la EPG 150 la puede llevar a cabo el centro de radiodifusión 110 con una transmisión de radiodifusión que cumpla con el conjunto de normas de la 25 organización Digital Video Broadcasting (DVB). La EPG 150 se puede transportar a través de los enlaces de comunicación 130 en el mismo canal de comunicación en el que se transportan los contenidos de AV 140 o, alternativamente, se puede transportar en un canal de comunicación diferente dedicado.

**[0036]** La EPG 150 es una recopilación de datos que provee a los usuarios de los terminales interactivos 120 30 de información relativa a los contenidos de AV 140 que transmite el centro de radiodifusión 110. El terminal interactivo 120 lee e interpreta dichos datos para la generación de una guía en pantalla que puede aprovechar el usuario del terminal interactivo 120 para navegar por la programación de las transmisiones de radiodifusión previstas por el centro de radiodifusión 110 a fin de obtener información relativa a los programas que se van a transmitir, tal como su hora de comienzo/finalización programada, la duración de los mismos, el canal en que se transmitirán, etc.

35 **[0037]** Haciendo ahora referencia a la figura 2, se ilustra un diagrama de tiempos ilustrativo que muestra cómo la EPG 150 puede estar relacionada con los contenidos de AV 140. En particular, el centro de radiodifusión 110 transmite en serie los contenidos de AV 140 en secuencia en el tiempo, a fin de formar un denominado flujo de contenidos de AV. El flujo de contenidos de AV está segmentado en una pluralidad de programas, tales como 40 programas de televisión, películas, capítulos de una serie de televisión, informativos y similares, en el ejemplo en cuestión, el flujo de medios está segmentado en tres segmentos, definiendo cada uno un programa correspondiente  $P_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) que empieza a una hora de comienzo correspondiente  $t_{si}$  y tiene una duración correspondiente  $d_i$ . Específicamente el primer programa  $P_1$  empieza a la hora de comienzo  $ts_1$  y tiene una duración  $d_1$ , el segundo programa empieza a la hora de comienzo  $ts_2 = ts_1 + d_1$  y tiene una duración  $d_2$  y el tercer programa empieza a la 45 hora de comienzo  $ts_3 = ts_2 + d_2$  y tiene una duración  $d_3$ . Las horas de comienzo y las duraciones de los diversos programas que transmite el centro de radiodifusión 110 los predetermina la emisora según una programación prevista que se ha fijado con antelación. Asimismo, dicha programación prevista se aprovecha para generar la EPG 150. Por ejemplo, la EPG 150 puede estar estructurada como una lista que incluye, para cada programa  $P_i$  del flujo de medios, un tiempo de comienzo programado  $t_{pi}$  que especifica la supuesta hora de comienzo del programa  $P_i$  según lo que proporciona la programación. Adicionalmente, la EPG 150 puede proporcionar además, para cada 50 programa  $P_i$ , la supuesta duración del mismo y/o una supuesta hora correspondiente a la finalización del mismo.

**[0038]** Como se ilustra en el ejemplo que se representa en la figura 2, si el centro de radiodifusión 110 transmite los programas  $P_i$  que forman el flujo de medios siguiendo la programación prevista de manera muy 55 precisa, sus horas reales de comienzo  $t_{si}$  coinciden con las horas de comienzo programadas  $t_{pi}$  que proporciona la EPG 150.

**[0039]** En este caso, los usuarios de los terminales interactivos 120 pueden aprovechar todos los servicios que ofrece la EPG 150. Por ejemplo, si un usuario de un terminal interactivo 120, tal como un PVR, hubiera previsto 60 la grabación de un programa específico  $P_i$  fijando una hora de comienzo de grabación que coincidiera con la hora de comienzo programada  $t_{pi}$  que proporciona la EPG 150, el principio real del programa  $P_i$  se grabaría correctamente. Por el contrario, si el terminal interactivo 120 es un decodificador integrado en un aparato de televisión o conectado a éste, se puede visualizar en tiempo real una guía en pantalla, obtenida de la EPG 150, que identifica correctamente el programa  $P_i$  que en realidad se está radiodifundiendo.

65 **[0040]** No obstante, como se ha mencionado anteriormente, la actualización de la EPG 150 normalmente se

lleva a cabo de vez en cuando y no necesariamente cada vez que empieza un nuevo programa  $P_i$ . Por consiguiente, debido a posibles modificaciones repentinas de la transmisión de radiodifusión, tales como la introducción de anuncios adicionales, el aumento no previsto de la duración de un programa, una eliminación repentina de un programa completo programado y similares, la EPG 150 y el flujo de contenidos de AV 140 pueden estar desincronizados, lo que tiene como resultado una falta de coincidencia entre las horas de comienzo programadas  $t_{pi}$  que proporciona la EPG 150 y las horas reales de comienzo  $t_{si}$  de los programas transmitidos  $P_i$ .

**[0041]** Una situación de este tipo se muestra en el diagrama de tiempos ilustrativo que se ilustra en la figura 3, en el que el primer programa  $P_1$ , aunque estaba previsto que tuviera una duración  $d_1$ , por algún motivo tiene una duración mayor  $d_1'$ . En este caso, el programa posterior, es decir, el programa  $P_2$ , empieza a una hora de comienzo  $t_{s2}$  que tiene lugar con posterioridad a la hora de comienzo programada  $t_{p2}$ . Por consiguiente, si un usuario de un terminal interactivo 120, tal como un PVR, hubiera previsto la grabación del programa  $P_2$  fijando una hora de comienzo de grabación que coincidiera con la hora de comienzo programada  $t_{p2}$  que proporciona la EPG 150 y una duración exactamente igual a  $d_2$ , la grabación resultante comprendería una parte del programa anterior (no deseado), es decir, el programa  $P_1$  y, lo que es más importante, no comprendería la última parte del programa deseado  $P_2$ .

**[0042]** Según una realización de la presente invención, la programación que proporciona la EPG 150 se sincroniza con el flujo de contenidos de AV 140 transmitido en realidad identificando la hora real de comienzo  $t_{si}$  de cada programa  $P_i$  mediante la extracción de características de audio-video (en lo sucesivo, denominadas "características de contenido") del flujo de contenidos de AV 140 en una ventana de tiempo en torno a la hora de comienzo programada  $t_{pi}$  que proporciona la EPG 150. Las características de contenido extraídas se usan para generar una "impresión digital de programa" correspondiente  $F(P_i)$ , que posteriormente se compara con una recopilación de impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  almacenadas anteriormente en una base de datos. Cada impresión digital de referencia está asociada a un programa específico  $P_i$ . Si la impresión digital de programa  $F(P_i)$  generada a partir de las características de contenido extraídas coincide con una de las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  almacenadas en la base de datos, significa que el programa que en realidad se está transmitiendo es el asociado a dicha impresión digital de programa de referencia  $RF(P_i)$ .

**[0043]** La solución según una realización de la presente invención se basa en la idea de que del flujo de contenidos de AV 140 correspondiente a un programa específico  $P_i$  casi siempre se pueden extraer características de contenido que son constantes tanto en el tiempo, es decir, que se pueden recuperar cada vez que se retransmite dicho programa  $P_i$ , como en los formatos de medios, es decir, se pueden recuperar aunque el programa  $P_i$  se transmita con una resolución, formato de imagen, compresión, calidad, etc. diferentes, lo que permite identificar específicamente la hora de comienzo  $t_{si}$  (así como la hora de finalización) de dicho programa  $P_i$ .

**[0044]** Cabe destacar que para algunos tipos de programas  $P_i$  (por ejemplo, películas) las características de contenido que son constantes en el tiempo pueden tener la duración total  $d_i$  de los programas  $P_i$ . A la inversa, para algunos tipos de programas  $P_i$  (tales como programas de televisión o capítulos de una serie de televisión) las características de contenido que son constantes en el tiempo pueden corresponder sólo a partes de inicio y fin de los programas  $P_i$ . De hecho, cada vez que se retransmite una película, el flujo de contenidos de AV 140 es siempre sustancialmente igual. A la inversa, cada vez que se transmite un programa de televisión o un capítulo diferente de una misma serie de televisión, las únicas partes del flujo de contenidos de AV 140 que no cambian pueden corresponder, por ejemplo, a la secuencia de título inicial y a la secuencia de título final.

**[0045]** En lo siguiente de la presente descripción se presentarán posibles características de contenido que se pueden extraer del flujo de contenidos de AV 140 para permitir la identificación de la hora de comienzo o la hora de finalización de un programa  $P_i$  según una realización de la presente invención.

**[0046]** Haciendo referencia a la figura 4, el flujo de contenidos de AV 140, por lo general, se puede subdividir en dos subflujos principales, concretamente, un flujo de video 410 para los contenidos de video y un flujo de audio 420 para los contenidos de audio.

**[0047]** El flujo de video 410 correspondiente a un programa genérico  $P_i$  se puede dividir en el tiempo en una pluralidad de partes de video, denominadas "tomas" e identificadas en la figura con la referencia  $S(P_i)$ . Cada toma  $S(P_i)$  corresponde a una filmación de video continua obtenida de una única captura de cámara. Las tomas normalmente se filman con una única cámara y pueden tener cualquier duración.

**[0048]** Asimismo, el flujo de audio 420 correspondiente a un programa genérico  $P_i$  se puede dividir en el tiempo en una pluralidad de partes de audio, denominadas "fragmentos" e identificadas en la figura con la referencia  $C(P_i)$ . Cada fragmento  $C(P_i)$  es una parte de grabación de audio que tiene características homogéneas. Por ejemplo, un fragmento  $C(P_i)$  puede incluir sólo habla, silencio, ruidos ambientales o música.

**[0049]** De cada toma  $S(P_i)$  se pueden extraer diferentes características de video, caracterizando cada una el contenido de video de la toma según un respectivo punto de vista diferente. En términos generales, todas las características de video que caracterizan el contenido de video de una toma pueden ser de tipo extrínseco o de tipo

intrínseco. Específicamente, por el término característica intrínseca de video se entiende cualquier característica de video relacionada con el video propiamente dicho según se filmó con la cámara, mientras que por el término característica intrínseca de video se entiende cualquier característica de video relacionada con elementos que se han superpuesto en el video filmado con la cámara, tales como texto y logotipos.

5

**[0050]** Los créditos de apertura ofrecen una característica extrínseca de video muy importante que se puede extraer de una toma S(Pi) de un programa Pi. Como bien se conoce, en los créditos de apertura aparecen los miembros más importantes de la producción, el equipo, el director, los principales actores, etc. Por lo general, se muestran como texto inmóvil o móvil que normalmente está superpuesto sobre una pantalla en blanco o sobre imágenes fijas. El texto se puede extraer de la toma mediante algoritmos específicos de reconocimiento de texto. Dado que los créditos de apertura de un programa Pi normalmente aparecen justo al principio del mismo (o, a lo sumo, tras una escena de introducción), es muy probable que dicha característica de video esté presente en al menos una de las primeras tomas S(Pi) de cada programa Pi.

10

**[0051]** La secuencia de título proporciona otra característica de video de tipo extrínseco que se puede extraer de una toma S(Pi) de un programa Pi. Por secuencia de título se entiende el procedimiento con el que, en películas cinematográficas o programas de televisión, se presenta su título, reparto y/o miembros de la producción usando elementos visuales conceptuales. Se debe entender que el concepto de secuencia de título es muy diferente al concepto de créditos de apertura, siendo éstos la simple superposición de texto sobre una imagen fija. Incluso en este caso, la secuencia de título de un programa Pi normalmente aparece justo al principio del mismo (o tras una escena de introducción) y, por consiguiente, es muy probable que dicha característica esté comprendida en al menos una de las primeras tomas S(Pi) de cada programa Pi.

20

**[0052]** Una característica extrínseca de video adicional puede contemplar la presencia o no de logotipos superpuestos en el video filmado con la cámara. Si sólo se presenta durante el comienzo de un programa Pi y, por consiguiente, sólo durante sus primeras tomas S(Pi), el logotipo se denomina "logotipo de apertura". Si se presenta durante el final de un programa y, por consiguiente, sólo durante sus últimas tomas S(Pi), el logotipo se denomina "logotipo de cierre". Si, por el contrario, se presenta durante toda la duración del programa Pi, el logotipo se denomina "logotipo de programa".

30

**[0053]** Los créditos de cierre ofrecen otra característica extrínseca de video más que se puede extraer de una toma S(Pi) de un programa Pi. Los créditos de cierre son similares a los créditos de apertura, pero normalmente se visualizan en la pantalla usando caracteres pequeños, que pasan de página a página muy deprisa o se desplazan de la parte inferior a la parte superior de la pantalla ("créditos desplazables"). Dado que los créditos de cierre de un programa Pi normalmente aparecen justo al final del mismo, es muy probable que dicha característica de video esté presente en al menos una de las últimas tomas S(Pi) de cada programa Pi.

35

**[0054]** Una característica intrínseca de video sencilla que se puede extraer de una toma S(Pi) de un programa Pi es la duración de la toma S(Pi) propiamente dicha.

40

**[0055]** Una característica intrínseca de video muy importante que permite caracterizar de manera eficaz el contenido visual de una toma S(Pi) es el libro de códigos visual que se puede obtener utilizando un algoritmo de cuantificación vectorial, tal como el algoritmo de Lloyd-Max en la parte de flujo de video 410 correspondiente a la toma S(Pi) propiamente dicha. El libro de códigos visual se puede constituir con el conjunto de bloques rectangulares que se puede usar para aproximarse, como mucho, a los fotogramas que forman la toma en cuestión S(Pi).

45

**[0056]** Una característica intrínseca de video adicional que se puede extraer de una toma S(Pi) se refiere al movimiento de la escena filmada. La toma en cuestión S(Pi) se caracteriza por el nivel de actividad (movimiento) de la escena filmada correspondiente a la toma. En particular, se pueden extraer características concisas retomando el nivel de percepción de movimiento de una escena de video.

50

**[0057]** Haciendo ahora referencia al flujo de audio 420, de cada fragmento C(Pi) también se pueden extraer diferentes características de audio, caracterizando cada una el contenido de audio del fragmento según un respectivo punto de vista diferente.

55

**[0058]** Un primer tipo de característica de audio que se puede extraer de un fragmento C(Pi) de un programa Pi es la duración del fragmento C(Pi) propiamente dicho.

60

**[0059]** Una característica de audio adicional puede contemplar la clasificación del fragmento C(Pi) según una entre diferentes clases de audio, tales como, sólo por mencionar alguna, una de clases de audio de habla, silencio, música o ruidos ambientales.

65

**[0060]** Dentro de cada clase de audio, el fragmento C(Pi) se puede caracterizar además por otras características de audio capaces de retomar el contenido de audio, tales como la matriz media de coeficientes del espectrograma asociada al fragmento y la ZCR (Tasa de Cruces por Cero).

**[0061]** Como se ha anticipado anteriormente, según una realización de la presente invención la hora real de comienzo  $t_{si}$  de un programa genérico  $P_i$  que transmite el centro de radiodifusión 110 se recupera aprovechando una impresión digital correspondiente  $F(P_i)$  generada a partir de características de video y audio de tomas  $S(P_i)$  y fragmentos  $C(P_i)$  seleccionados de los flujos de video y audio correspondientes, respectivamente.

**[0062]** En particular, según una realización de la presente invención la impresión digital  $F(P_i)$  asociada a un programa genérico  $P_i$  es una matriz de datos que se define como:

$$F(P_i) = \{VS(i)1, \dots, VS(i)x, \dots, VS(i)m; AC(i)1, \dots, AC(i)y, \dots, AC(i)n\},$$

en la que  $VS(i)x$  es una recopilación de características de la  $x$ -th toma  $S(P_i)$  del programa  $P_i$  y  $AC(i)y$  es una recopilación de características del  $y$ -th fragmento  $C(P_i)$  del programa  $P_i$ , es decir:

$$VS(i)x = \{VF(i)x1, VF(i)x2, \dots\}$$

$$AC(i)y = \{AC(i)y1, AC(i)y2, \dots\},$$

en la que  $VF(i)x1$  es una primera característica de video (por ejemplo, el libro de códigos visual) de la  $x$ -th toma  $S(P_i)$ ,  $VF(i)x2$  es una segunda característica de video (por ejemplo, el nivel de actividad de la escena filmada) de la  $x$ -th toma  $S(P_i)$ ,  $AC(i)y1$  es una primera característica de audio (por ejemplo, la matriz media de coeficientes del espectrograma asociado al fragmento) del  $y$ -th fragmento  $C(P_i)$  y  $AC(i)y2$  es una segunda característica de audio (por ejemplo, la ZCR) del  $y$ -th fragmento  $C(P_i)$ .

**[0063]** Según una realización de la presente invención, a fin de poder identificar de manera eficaz un programa  $P_i$ , se genera la impresión digital  $F(P_i)$  correspondiente teniendo en cuenta sólo un subconjunto seleccionado de tomas  $S(P_i)$  y fragmentos  $C(P_i)$  entre la totalidad de los mismos que forma todo el programa  $P_i$  y, en particular, los correspondientes a características de video y audio que son constantes en el tiempo, es decir, que se mantienen sustancialmente sin cambios cada vez que se retransmite el programa  $P_i$ . Como se ha mencionado anteriormente, las tomas  $S(P_i)$  y los fragmentos  $C(P_i)$  de un programa  $P_i$  que se caracterizan por características de video y audio constantes en el tiempo son los correspondientes al principio y al final del programa  $P_i$  propiamente dicho, tales como los correspondientes a los créditos de apertura y a los créditos de cierre, respectivamente. En vista de lo anterior, según una realización de la presente invención, cada impresión digital  $F(P_i)$  asociada a un programa  $P_i$  se puede subdividir en dos partes y, específicamente, una primera relacionada con las tomas  $S(P_i)$  y los fragmentos  $C(P_i)$  correspondientes al principio del programa propiamente dicho y una segunda relacionada con las tomas  $S(P_i)$  y los fragmentos  $C(P_i)$  correspondiente al final del programa propiamente dicho.

**[0064]** Una vez presentado el concepto de impresión digital de programa, ahora se vuelve a hacer referencia a la figura 1, en la que, según una realización de la presente invención, el centro de radiodifusión 110 está acoplado a una base de datos DB adaptada para almacenar las impresiones digitales de los diversos programas  $P_i$  que se van a transmitir, denominadas impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$ . Un operario del centro de radiodifusión 110 o una entidad externa pueden generar dichas impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$ , al igual que se ha descrito anteriormente para las impresiones digitales de programa  $F(P_i)$ . Alternativamente, las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  se pueden generar en el terminal interactivo 120. Por otra parte, al igual que las impresiones digitales de programa  $F(P_i)$ , cada impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  también se puede subdividir en dos partes, concretamente, una primera parte correspondiente al principio del programa y una segunda parte correspondiente al final del programa.

**[0065]** La figura 5 es un diagrama de flujo 500 que ilustra las principales etapas de un procedimiento para sincronizar la EPG 150 con el flujo de contenidos de AV 140 que en realidad transmite el centro de radiodifusión 110 según una realización de la presente invención. Ahora se describirán las principales etapas del procedimiento que se ilustra en la figura 5 haciendo referencia, en particular, a la situación de ejemplo que se representa en las figuras 6A a 6E, en las que un  $i$ -th programa genérico  $P_i$  empieza a una hora de comienzo  $t_{si}$  que tiene lugar con posterioridad a la hora de comienzo correspondiente programada  $t_{pi}$  que proporciona la EPG 150. Se debe entender que, a efectos de simplicidad, en el caso de ejemplo que se ilustra en las figuras 6A a 6E, el flujo de contenidos de AV 140 está formado sólo por el flujo de video 410. No obstante, cabe la misma consideración si el flujo de contenidos de AV 140 comprende además un flujo de audio 420. En el ejemplo en cuestión, las tres últimas tomas del programa  $P_i$  están identificadas con las referencias  $S(P_i-1)_1$ ,  $S(P_i-1)_2$ ,  $S(P_i-1)_3$ , respectivamente, mientras que las tres primeras tomas del programa  $P_i$  están identificadas con las referencias  $S(P_i)_1$ ,  $S(P_i)_2$ ,  $S(P_i)_3$ , respectivamente.

**[0066]** Suponiendo que el programa que en realidad se está transmitiendo sea el programa  $P_i-1$ , la primera etapa del procedimiento prevé identificar a partir de la EPG 150 cuál es el siguiente programa  $P_i$  que se va a transmitir (bloque 505).

**[0067]** Una vez identificado dicho programa  $P_i$ , se recupera de la base de datos DB la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  correspondiente (bloque 510). Por ejemplo, la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  que identifica

el principio del programa Pi puede ser:

$$RF(Pi) = \{VS(i)1, VS(i)2\},$$

5 en la que  $VS(i)1$  es una recopilación de características de video de la primera toma  $S(Pi)_1$  del programa Pi y  $VS(i)2$  es una recopilación de características de video de la segunda toma  $S(Pi)_2$  del programa Pi.

**[0068]** A continuación, se genera una ventana de tiempo de búsqueda, en torno a la hora de comienzo programada  $t_{pi}$  del programa Pi que proporciona la EPG 150 (bloque 515). La duración del intervalo de tiempo  
10 definido por la ventana de tiempo de búsqueda se fija en función de un retardo de tiempo máximo permisible y un adelanto de tiempo máximo permisible dependiendo del tipo de programa Pi y del tiempo de visión en cuestión. Si se fija correctamente, el intervalo de tiempo definido por la ventana de tiempo de búsqueda comienza a una hora  $tw1$  para la que el flujo de video 410 en realidad corresponde al programa Pi-1 y finaliza a una hora  $tw2$  para la que el flujo de video 410 corresponde al programa Pi.

15 **[0069]** Una vez que la hora actual llega a la hora  $tw1$  correspondiente al inicio de la ventana de tiempo de búsqueda, se supervisa el flujo de video 140 para extraer una impresión digital de programa  $F(Pi)$  del mismo. Según una realización de la presente invención, se llevan a cabo operaciones para extraer del flujo de video 410 una impresión digital de programa  $F(Pi)$  que tiene una "longitud" que es compatible con la de la impresión digital de  
20 referencia  $RF(Pi)$  (bloque 520). Más específicamente, la impresión digital de programa  $F(Pi)$  se tiene que extraer de un grupo de tomas formado por un número de tomas consecutivas del flujo de video 410 que es igual al número de tomas correspondiente a la impresión digital de referencia  $RF(Pi)$ . En el ejemplo en cuestión, la impresión digital de referencia  $RF(Pi)$  se genera mediante la extracción de características de video de las dos primeras tomas  $S(Pi)_1$ ,  $S(Pi)_2$  del programa Pi. Por consiguiente, en este caso de ejemplo, la impresión digital de programa  $F(Pi)$  se debería  
25 extraer de un grupo de tomas del flujo de video 410 que está formado por dos tomas. En consecuencia, según una realización de la presente invención, una vez que transcurre la hora  $tw1$ , la extracción de características de video se inicia tan pronto como se identifica el inicio de una nueva toma en el flujo de video 410, en el ejemplo en cuestión, la toma  $S(Pi-1)_1$  del programa Pi-1, que empieza a la hora  $t1$ . Cuando termina la última toma del grupo de tomas, en el ejemplo en cuestión a la hora  $t2$  correspondiente a la finalización de la toma  $S(Pi-1)_2$  del programa Pi-1, se recopilan  
30 las características de video extraídas de dichas tomas para generar una impresión digital de programa correspondiente  $F(Pi)$ . En la situación que se ilustra en la figura 6A, la impresión digital de programa extraída  $F(Pi)$  corresponde a las tomas  $S(Pi-1)_1$  y  $S(Pi-1)_2$  del programa Pi-1 y, por consiguiente, es igual a:

$$F(Pi) = \{VS(i-1)1, VS(i-1)2\},$$

35 en la que  $VS(i-1)1$  es una recopilación de características de video de la toma  $S(Pi-1)_1$  y  $VS(i-1)2$  es una recopilación de características de video de la toma  $S(Pi-1)_2$ .

**[0070]** A continuación, se realiza una comparación entre la impresión digital de programa  $F(Pi)$  que se acaba  
40 de extraer del flujo de video 410 y la impresión digital de referencia  $RF(Pi)$  (bloque 525). En particular, según una realización de la presente invención, esta operación se lleva a cabo calculando la distancia entre las diversas recopilaciones de características de video que forman las dos impresiones digitales. En la situación de ejemplo que se representa en la figura 6A, la comparación se realiza entre la recopilación  $VS(i-1)1$  (primer elemento de la impresión digital de programa  $F(Pi)$ ) y la recopilación  $VS(i)1$  (primer elemento de la impresión digital de referencia  
45  $RF(Pi)$ ) y entre la recopilación  $VS(i-1)2$  (segundo elemento de la impresión digital de programa  $F(Pi)$ ) y la recopilación  $VS(i)2$  (segundo elemento de la impresión digital de referencia  $RF(Pi)$ ).

**[0071]** Por ejemplo, la distancia entre dos características de video relativas al libro de códigos visual se puede calcular con la denominada Distancia de Transporte Terrestre (EMD) que se describe en el documento "A  
50 *Metric for Distributions with Applications to Image Databases*" de Y. Rubner, C. Tomasi, L. J. Guibas, Procedimientos de la Conferencia Internacional sobre Visión Informática del IEEE 1998, Bombay, India, enero 1998, páginas 59 a 66. Específicamente, la EMD se puede usar utilizando la distancia euclidiana como una medida de disimilitud entre cada contraseña.

55 **[0072]** La distancia entre cualquier par de características de video relativas al nivel de actividad del segmento, tal como el mapa de actividad de movimiento que se describe en el documento "Using lateral ranking for motion-based video shot retrieval and dynamic content characterization" de S. Benini, L.-Q. Xu, R. Leonardi, Procedimientos del CBMI'05, Riga, Letonia, 21 a 23 de junio de 2005, se puede determinar usando la norma Manhattan (la distancia  $L1$ ), dado que la definición propiamente dicha de dichos tipos de características de video  
60 conlleva la operación de módulo.

**[0073]** Una posible forma de determinar la distancia entre dos características de video textuales puede proveer el uso de la denominada distancia de Levenshtein que se describe en el documento "Binary codes capable of correcting deletions, insertions and reversals" de Levenshtein V.I., 1996, Soviet Physics Doklady 10:707-10.

65 **[0074]** Si la distancia media  $d$  entre cada par de recopilaciones correspondientes de características de video

es superior a un límite predeterminado  $th$  (ramal de salida "N" del bloque 530), significa que el principio del programa  $P_i$  aún no se ha transmitido. Esto es lo que ocurre en la situación que se ilustra en la figura 6A, en la que las recopilaciones de características de video difieren bastante entre sí, dado que la impresión digital extraída  $F(P_i)$  corresponde a la antepenúltima y penúltima tomas  $S(P_{i-1})_1$ ,  $S(P_{i-1})_2$  del programa  $P_{i-1}$  y no a la primera y segunda tomas  $S(P_i)_1$ ,  $S(P_i)_2$  del programa deseado  $P_i$ .

**[0075]** En este caso se lleva a cabo una nueva extracción de impresión digital de programa en un nuevo grupo de tomas del flujo de video 410 (bloque 535). En particular, según una realización de la presente invención, dicho nuevo grupo de tomas se obtiene descargando la toma más antigua entre las que forman el grupo de tomas que se ha utilizado anteriormente e incluyendo la siguiente toma que aparece tras la última toma del grupo de tomas que se ha utilizado anteriormente. En la situación que se ilustra en la figura 6B, la toma  $S(P_{i-1})_1$  se descarga del grupo de tomas, mientras que la toma  $S(P_{i-1})_3$  se añade al mismo.

**[0076]** En este momento, se llevan a cabo las operaciones que se han descrito anteriormente, en el nuevo grupo de tomas, para extraer la impresión digital de programa  $F(P_i)$  (volver al bloque 520). A continuación, se compara la nueva impresión digital de programa  $F(P_i)$  con la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$ .

**[0077]** A continuación, se repite el procedimiento hasta que la distancia media  $d$  entre cada par de recopilaciones correspondientes de características de video de la impresión digital de programa extraída  $F(P_i)$  y de la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  sea inferior al límite  $th$ . En el ejemplo en cuestión, esto tiene lugar tras tres repeticiones. En particular:

- tras la primera repetición, la impresión digital de programa extraída es igual a  $F(P_i) = \{VS(i-1)2, VS(i-1)3\}$ , es decir, la impresión digital de programa extraída corresponde a la penúltima y última tomas  $S(P_{i-1})_2$ ,  $S(P_{i-1})_3$  del programa  $P_{i-1}$  (figura 6B);

- tras la segunda repetición, la impresión digital de programa extraída es igual a  $F(P_i) = \{VS(i-1)3, VS(i)1\}$ , es decir, la impresión digital de programa extraída corresponde a la última toma  $S(P_{i-1})_3$  del programa  $P_{i-1}$  y a la primera toma  $S(P_i)_1$  del programa  $P_i$  (figura 6C);

- tras la tercera repetición, la impresión digital de programa extraída es igual a  $F(P_i) = \{VS(i)1, VS(i)2\}$ , es decir, la impresión digital de programa extraída corresponde a la primera y segunda tomas  $S(P_i)_1$ ,  $S(P_i)_2$  del programa  $P_i$  (figura 6D).

**[0078]** Si la distancia media  $d$  entre cada par de recopilaciones correspondientes de características de video de la impresión digital de programa extraída  $F(P_i)$  y de la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  es inferior al límite  $th$  (ramal de salida "Y" del bloque 530), significa que el programa  $P_i$  está en realidad empezado. En el ejemplo en cuestión, esto ocurre cuando la impresión digital extraída corresponde a la primera y segunda tomas  $S(P_i)_1$ ,  $S(P_i)_2$  del programa  $P_i$ , es decir, cuando  $F(P_i) = \{VS(i)1, VS(i)2\}$ . Se debe entender que el límite  $th$  siempre se fija superior a cero, dado que es muy poco probable que las características de video de un programa se mantengan exactamente iguales cada vez que se retransmite el mismo programa  $P_i$ . Por ejemplo, la duración de las primeras tomas puede estar ligeramente modificada, la transmisión se puede llevar a cabo usando una compresión de video diferente, etc. Debido a esto, según una realización de la presente invención, las operaciones de comparación se repiten durante una pluralidad de apariciones del mismo programa  $P_i$  a fin de determinar un conjunto correspondiente de distancias. Por lo tanto, suponiendo que las distancias calculadas de este modo se distribuyan según una distribución gaussiana, el límite efectivo  $th$  se fija en el valor medio más, por ejemplo, la variación estándar de dicha distribución.

**[0079]** En este momento, la programación que proporciona la EPG 150 se actualiza en consecuencia (bloque 540) fijando la hora de comienzo programada  $t_{pi}$  en un valor igual a la hora de finalización de la última toma que se usa para extraer la impresión digital  $F(P_i)$  (en el ejemplo en cuestión, la hora  $t_3$  correspondiente a la finalización de la toma  $S(P_i)_2$ ) menos la duración total de todas las tomas correspondientes a la última impresión digital extraída  $F(P_i)$  (en el ejemplo en cuestión, la duración de la toma  $S(P_i)_1$  más la duración de la toma  $S(P_i)_2$ ). Esta situación se ilustra en la figura 6E.

**[0080]** Cabe destacar que en el ejemplo en cuestión, la EPG 150 se sincroniza con el flujo de contenidos de AV 140 que se transmite en realidad mediante la identificación del principio del programa  $P_i$  aprovechando una impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  relativa al principio del programa  $P_i$ . Cabe la misma consideración en caso de que la EPG 150 se sincronice mediante la identificación de la finalización del programa anterior  $P_{i-1}$  aprovechando una impresión digital de referencia  $RF(P_{i-1})$  relativa al final del programa  $P_{i-1}$ .

**[0081]** A fin de aumentar la solidez de las operaciones, según una realización adicional de la presente invención, la sincronización de la EPG se realiza identificando a la vez tanto el principio del programa  $P_i$  como el final del programa anterior  $P_{i-1}$ .

**[0082]** Según otra realización de la presente invención, si la impresión digital de programa extraída comprende características de video relacionadas con texto, tal como los créditos de apertura y/o los créditos de

cierre, la eficacia del procedimiento de sincronización de la EPG que se ha descrito anteriormente se puede mejorar más aprovechando, de manera ventajosa, datos adicionales recuperables de la EPG propiamente dicha. Más específicamente, los metadatos complementarios que forman la EPG pueden incluir además breve información del texto relativa al programa que se va a radiodifundir, tal como el título, el director y los actores de una película, y dado  
5 que normalmente también se describe la misma información en los créditos de apertura y/o de cierre, llevando a cabo una comparación entre el texto de la EPG y dicha característica de video de la impresión digital de programa se puede aumentar la eficacia del procedimiento de sincronización. Por ejemplo, dicha comparación adicional se puede realizar tras haber llevado a cabo la comparación entre la impresión digital de programa extraída y la impresión digital de referencia.

10

**[0083]** Como ya se ha indicado, el procedimiento que se ha descrito anteriormente se puede aplicar a flujos de contenidos de AV 140 que comprenden además un flujo de audio 420 o incluso que sólo comprenden un flujo de audio 420 en lugar del flujo de video 410. En este caso, las operaciones que se han descrito anteriormente se llevan a cabo en fragmentos del flujo, a fin de comparar las características de audio de los mismos.

15

**[0084]** El centro de radiodifusión 110 puede llevar a cabo directamente las etapas del procedimiento que se ilustran en este documento según una realización de la presente invención. Una vez actualizada correctamente la EPG 150, se transmite a los terminales interactivos 120 de la red de comunicación 100.

20 **[0085]**

Una posible forma de implementar esta solución, según una realización de la presente invención, se ilustra en el diagrama de bloques esquemático de la figura 7.

25 **[0086]**

Específicamente, según dicha realización, el centro de radiodifusión 110 comprende una base de datos de EPG, identificada con la referencia 705, que está adaptada para almacenar la EPG 150 que se va a distribuir a los terminales interactivos 120, y la base de datos DB, que está adaptada para almacenar las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$ . Un bloque de extracción de características 715 está configurado para recibir los contenidos de AV 140 que se van a transmitir y para extraer características correspondientes de video y/o audio de los mismos. A continuación, las características de video y/o audio extraídas se proporcionan a un bloque de generación de impresiones digitales 720, que está configurado para generar una impresión digital de programa correspondiente  $F(P_i)$ . El centro de radiodifusión 110 incluye además una unidad de generación de ventanas de tiempo de búsqueda 725, que está configurada para recibir una señal de temporización generada por un bloque de generación de señales de reloj 730 y la EPG 150 (que se va a sincronizar) almacenada en la primera base de datos 705 a fin de determinar el índice de programa  $i$  del programa de referencia y, en consecuencia, generar la ventana de tiempo de búsqueda que se va a usar durante las operaciones de sincronización. Una unidad de estimación de distancias 735 está configurada para comparar la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  recuperada de la base de datos DB con la impresión digital de programa extraída  $F(P_i)$  generada por el bloque de generación de impresiones digitales 720 usando la ventana de tiempo y el índice de programa  $i$  generado por la unidad de generación de ventanas de tiempo de búsqueda 725. Si la distancia media entre las impresiones digitales comparadas es inferior al límite predeterminado, una unidad de actualización de EPG 740 actualiza en consecuencia la EPG 150, generando de ese modo una EPG correspondiente 150' que está sincronizada en realidad a los contenidos de AV 140. A continuación, la EPG sincronizada 150' se transmite a los diversos terminales interactivos 120 junto con los contenidos de AV 140.

45 **[0087]**

Alternativamente, los terminales interactivos 120 propiamente dichos pueden llevar a cabo localmente las operaciones de sincronización de la EPG, siempre que estén provistos de capacidad de procesamiento suficiente. En este caso, a fin de recuperar las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  que se van a usar para la comparación, los terminales interactivos 120 tienen que ser capaces de recuperar datos de la base de datos DB acoplada al centro de radiodifusión 110.

50 **[0088]**

Una posible forma de implementar esta solución, según una realización de la presente invención, se ilustra en el diagrama de bloques esquemático de la figura 8.

55 **[0089]**

Al igual que en la realización que se ilustra en la figura 7, el centro de radiodifusión 110 está provisto de una base de datos de EPG 805, que almacena la EPG 150 que se va a distribuir a los terminales interactivos 120, y de la base de datos DB que almacena las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$ . No obstante, dado que en la realización de la invención que se ilustra en la figura 8 los terminales interactivos 120 llevan a cabo localmente las operaciones de sincronización, copias de las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  que están almacenadas en la base de datos DB se deberían almacenar también en los terminales interactivos 120. A tal efecto, los terminales interactivos 120 están provistos de una respectiva base de datos local 810 y de una unidad de actualización de impresiones digitales de referencia 815. La unidad de impresiones digitales de referencia 815 está configurada para recibir del centro de radiodifusión 110 las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$  almacenadas en su base de datos DB y, en consecuencia, almacenar las mismas en la base de datos local 810. Alternativamente, según una realización adicional que no se muestra en la figura 8, los terminales interactivos 120 pueden generar internamente las impresiones digitales de referencia  $RF(P_i)$ , analizando contenidos de AV recibidos con anterioridad y usando las mismas técnicas que se han descrito anteriormente para las impresiones digitales de programa  $F(P_i)$ , y almacenar dichas impresiones digitales de referencia en la base de datos local 810. Los terminales interactivos 120

65

comprenden un bloque de extracción de características 820 que está configurado para recibir los contenidos de AV 140 que transmite el centro de radiodifusión 110 y extraer características correspondientes de video y/o audio de los mismos. A continuación, las características de video y/o audio extraídas se proporcionan a un bloque de generación de impresiones digitales 825, que está configurado para generar una impresión digital de programa correspondiente 5  $F(P_i)$ . Los terminales interactivos 120 incluyen además una unidad de generación de ventanas de tiempo de búsqueda 830, que está configurada para recibir una señal de temporización generada por un bloque de generación de señales de reloj 835 y la EPG 150 (que se va a sincronizar) que transmite el centro de radiodifusión 110 a fin de determinar el índice de programa  $i$  del programa de referencia y, en consecuencia, generar la ventana de tiempo de búsqueda que se va a usar durante las operaciones de sincronización. Una unidad de estimación de distancias 840 10 está configurada para comparar la impresión digital de referencia  $RF(P_i)$  recuperada de la base de datos local 810 con la impresión digital de programa extraída  $F(P_i)$  generada por el bloque de generación de impresiones digitales 825 usando la ventana de tiempo y el índice de programa  $i$  generado por la unidad de generación de ventanas de tiempo de búsqueda 830. Si la distancia media entre las impresiones digitales comparadas es inferior al límite predeterminado, una unidad de actualización de EPG 845 actualiza en consecuencia la EPG 150, generando de ese modo una EPG correspondiente 150' que está sincronizada en realidad a los contenidos de AV 140 recibidos. A 15 continuación, la EPG sincronizada 150' se proporciona a las diversas aplicaciones de los terminales interactivos 120 que aprovechan la EPG (tal como la aplicación de grabación), conjuntamente identificado en la figura 8 con el bloque 850.

20 **[0090]** Ambas implementaciones que se ilustran en las figuras 7 y 8 prevén el funcionamiento combinado de varios bloques/unidades de circuito. Según una realización de la presente invención, uno o más de dichos bloques/unidades de circuito están configurados para llevar a cabo partes del procedimiento que se ilustra en este documento ejecutando respectivas instrucciones de una rutina dedicada, for ejemplo, que pertenece a un programa informático almacenado en respectivas unidades de memoria en forma de software y/o firmware. Por otra parte, 25 según una realización de la presente invención, uno o más de dichos bloques /unidades de circuito (o incluso todos) se pueden cambiar totalmente por unidades de software/firmware correspondientes que se ejecutan en unidades de procesamiento correspondientes.

30 **[0091]** En la descripción anterior se presentan y analizan en detalle varias realizaciones de la presente invención. No obstante, son posibles varios cambios de las realizaciones que se han descrito, así como diferentes realizaciones de la invención, sin apartarse del alcance definido en las reivindicaciones adjuntas.

35 **[0092]** Por ejemplo, si bien la presente descripción se ha hecho respecto a una red de comunicación en la que la distribución de contenidos de AV se lleva a cabo a través de una transmisión de radiodifusión que realiza un centro de radiodifusión, los conceptos de la presente invención se pueden aplicar a diferentes tipos de transmisiones, tales como a una transmisión de tipo multidifusión.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (500) para generar una programación (150) de un flujo de contenidos (140) distribuido a una pluralidad de terminales (120), estando segmentado el flujo de contenidos en segmentos consecutivos, definiendo cada segmento un programa correspondiente (Pi), incluyendo el procedimiento:
- recibir metadatos complementarios que comprenden una programación prevista del flujo de contenidos que se ha enviado con antelación;
- 10 - dividir cada segmento en el tiempo en una pluralidad correspondiente de partes (S(Pi), C(Pi));
- supervisar un subconjunto seleccionado de partes entre la pluralidad de partes para extraer características de contenido correspondientes del mismo;
- 15 - generar una impresión digital correspondiente en función de características de contenido extraídas del subconjunto seleccionado de partes;
- establecer al menos una entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización de dicho segmento en función de una comparación entre dicha impresión digital y una impresión digital de referencia asociada a dicho segmento y

20 - actualizar la programación prevista en función de la al menos una establecida entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización a fin de generar una programación sincronizada con el flujo de contenidos.

25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las partes de dicho subconjunto seleccionado están localizadas, en el tiempo, adyacentes a al menos una entre la hora de comienzo y la hora de finalización del segmento correspondiente.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha generación de la impresión digital incluye

30 - recopilar una respectiva recopilación de características de contenido para cada parte del subconjunto seleccionado, incluyendo dicha comparación entre dicha impresión digital y dicha impresión digital de referencia calcular una distancia entre las características de contenido de cada recopilación y características de contenido de referencia correspondientes.

35 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que dicho establecimiento de al menos una entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización incluye comparar dicha distancia calculada con un límite predeterminado.

5. El procedimiento de una cualquiera entre las reivindicaciones anteriores, en el que dicho flujo de

40 - contenidos incluye un flujo de video (410), incluyendo dichas características de contenido del segmento correspondiente al menos uno entre:

    - créditos de apertura del segmento;

45 - una secuencia de título del segmento;

    - un logotipo del segmento;
    - créditos de cierre del segmento;

50 - una duración de las partes del segmento;

    - un libro de códigos visual del segmento;

55 - niveles de actividad del segmento y

    - texto extraído del segmento.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que dichas características de contenido del segmento

60 - correspondiente incluyen al menos uno entre los créditos de apertura y los créditos de cierre del segmento y dicho establecimiento de al menos una entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización del segmento comprende comparar dicho al menos uno entre los créditos de apertura y los créditos de cierre con el texto extraído de los metadatos complementarios recibidos.

65 7. El procedimiento de una cualquiera entre las reivindicaciones anteriores, en el que dicho flujo de contenidos incluye un flujo de audio (420), incluyendo dichas características de contenido del segmento

correspondiente al menos una entre:

- una duración de las partes del segmento;

5 - clases de audio del segmento y

- una matriz media de coeficientes del espectrograma del segmento.

8. El procedimiento de una cualquiera entre las reivindicaciones anteriores, en el que dichos metadatos  
10 complementarios están dispuestos en forma de guía electrónica de programas.

9. Una red de comunicación (100) que incluye:

un centro de transmisión (110) para la distribución de:

15

- un flujo de contenidos (140) segmentado en segmentos consecutivos, definiendo cada segmento un programa correspondiente (Pi) y

- una programación de la distribución del flujo de contenidos a una pluralidad de terminales (120) y

20 una unidad para actualizar una programación prevista para generar la programación sincronizada con el flujo de contenidos que distribuye el centro de transmisión, dicha unidad para actualizar comprende:

- un extractor de características (715; 820) para dividir cada segmento en una pluralidad correspondiente de partes (S(Pi), C(Pi)) y supervisar un subconjunto seleccionado de partes entre la pluralidad de partes para extraer  
25 características de contenido correspondientes del mismo;

- un generador de impresiones digitales (720; 825) para generar una impresión digital correspondiente en función de características de contenido extraídas del subconjunto seleccionado de partes;

30 - un estimador de distancias (735; 840) para comparar dicha impresión digital con una impresión digital de referencia asociada a dicho segmento;

- una unidad de actualización (740; 845) para establecer al menos una entre una hora real de comienzo y una hora real de finalización de dicho segmento en función de dicha comparación y actualizar la programación prevista en  
35 función de la al menos una establecida entre la hora real de comienzo y la hora real de finalización para generar la programación sincronizada con el flujo de contenido.

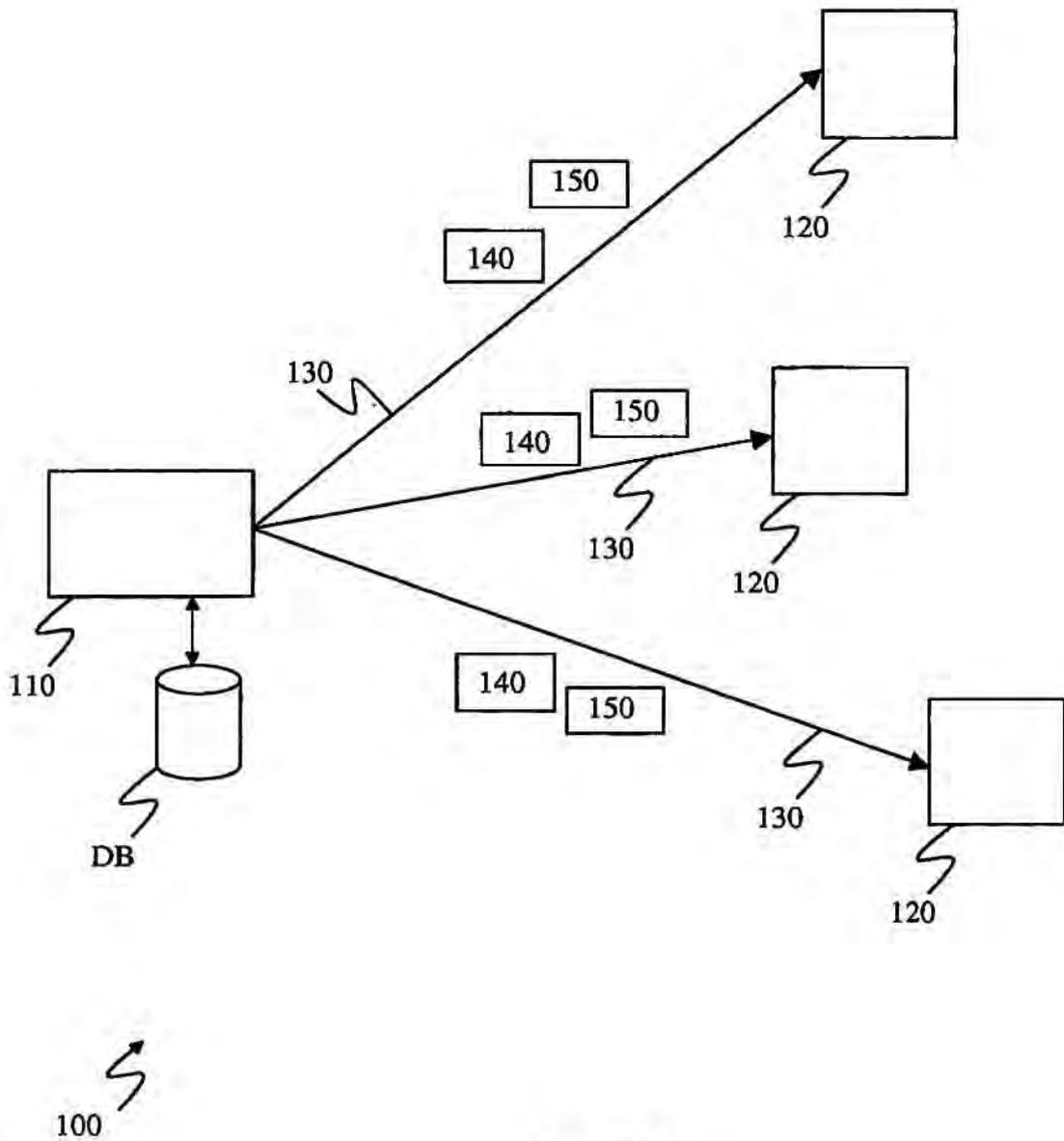
10. La red de comunicación de la reivindicación 9, en la que dicho extractor de características (715), dicho generador de impresiones digitales (720), dicho estimador de distancias (735) y dicha unidad de actualización (740)  
40 están incluidos en el centro de transmisión (110).

11. La red de comunicación de la reivindicación 9, en la que dicho extractor de características (820), dicho generador de impresiones digitales (825), dicho estimador de distancias (840) y dicha unidad de actualización (845)  
45 están incluidos en los terminales (120).

12. La red de comunicación de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en la que el centro de transmisión es un centro de radiodifusión.

13. La red de comunicación de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en la que dichos terminales  
50 incluyen al menos uno entre sistemas de módulos de conexión, receptores de medios digitales, centros de medios, decodificadores, grabadores de video personales y ordenadores personales.

14. Un programa informático configurado para que se ejecute en una unidad de procesamiento de una red de comunicación para llevar a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 8.  
55



**FIG.1**

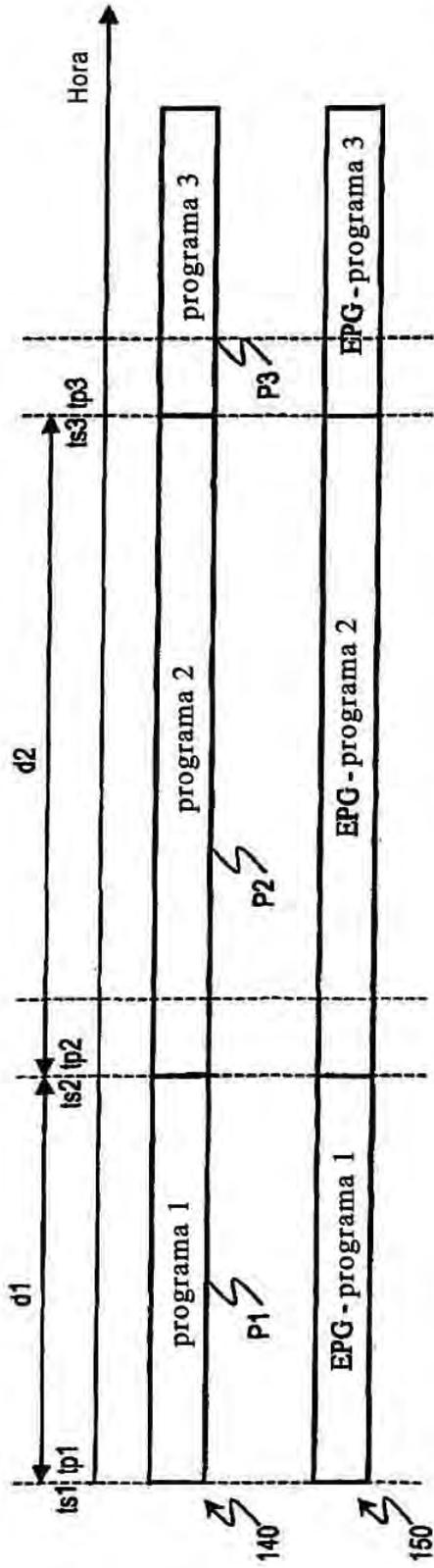


FIG. 2

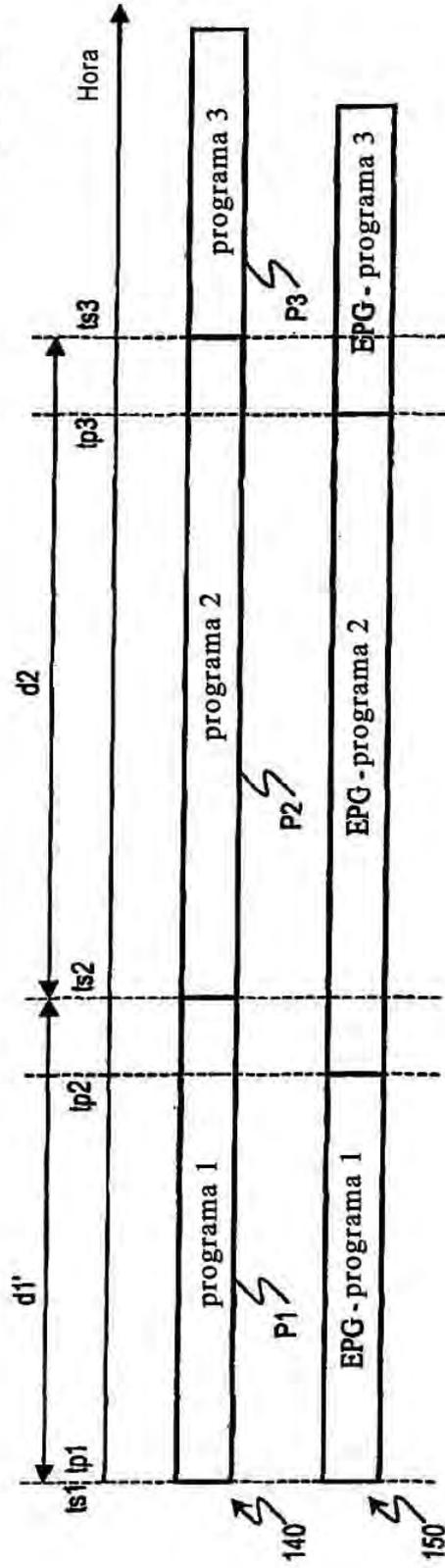


FIG. 3

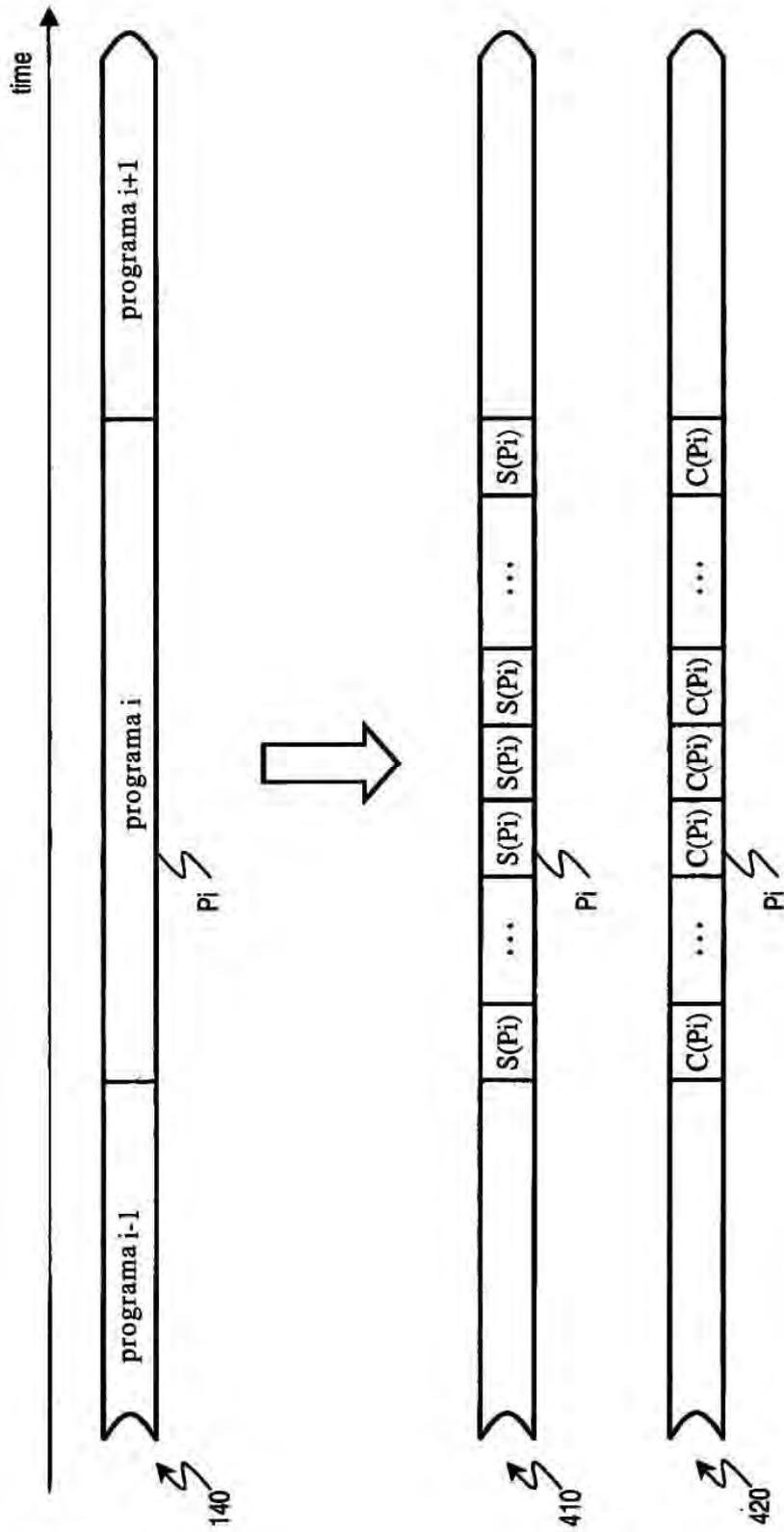
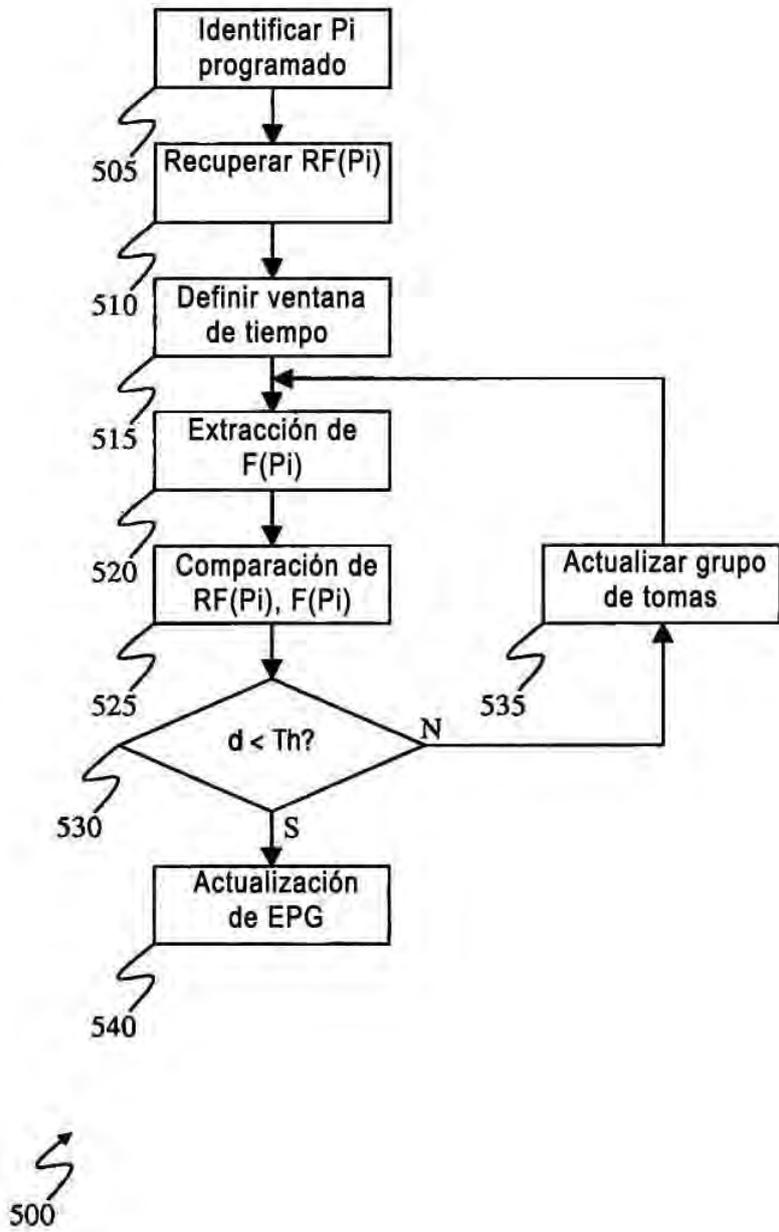


FIG.4



**FIG.5**

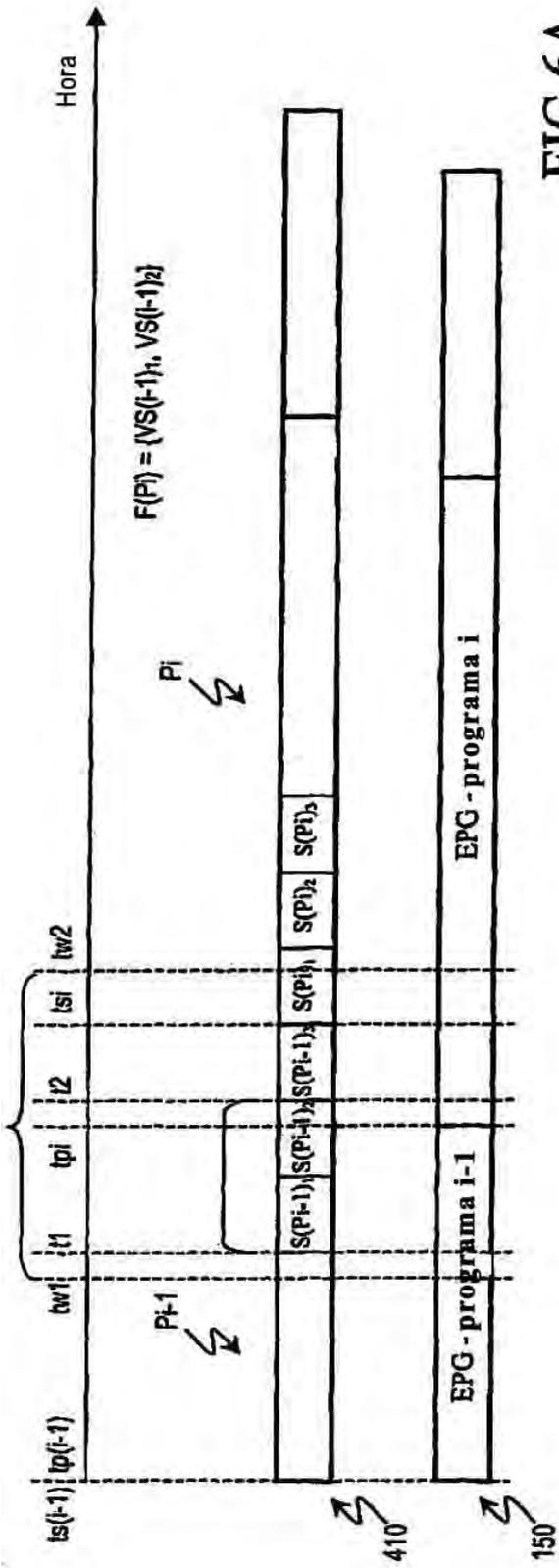


FIG.6A

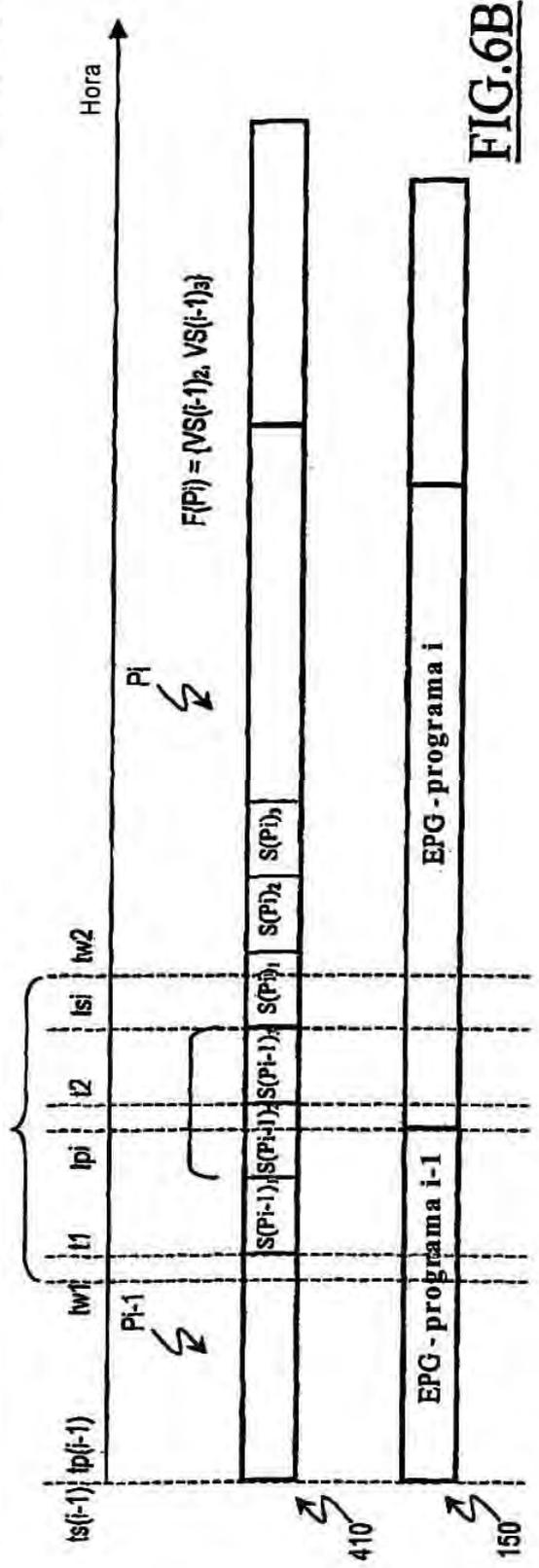


FIG.6B

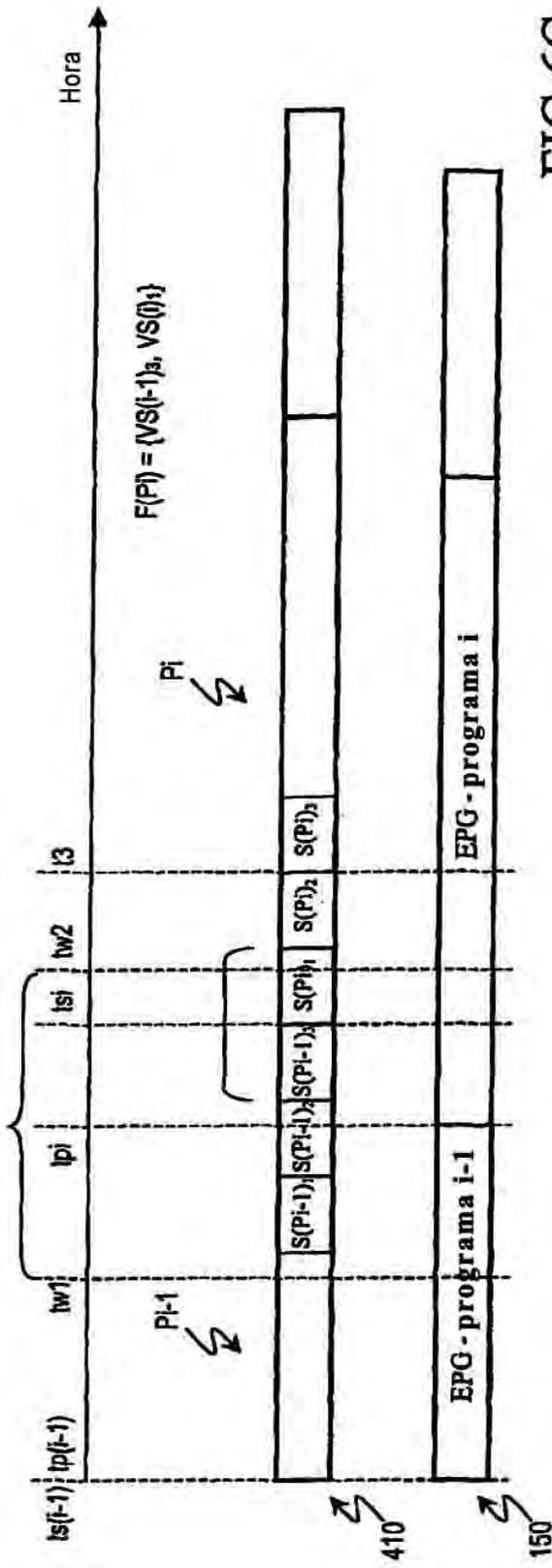


FIG. 6C

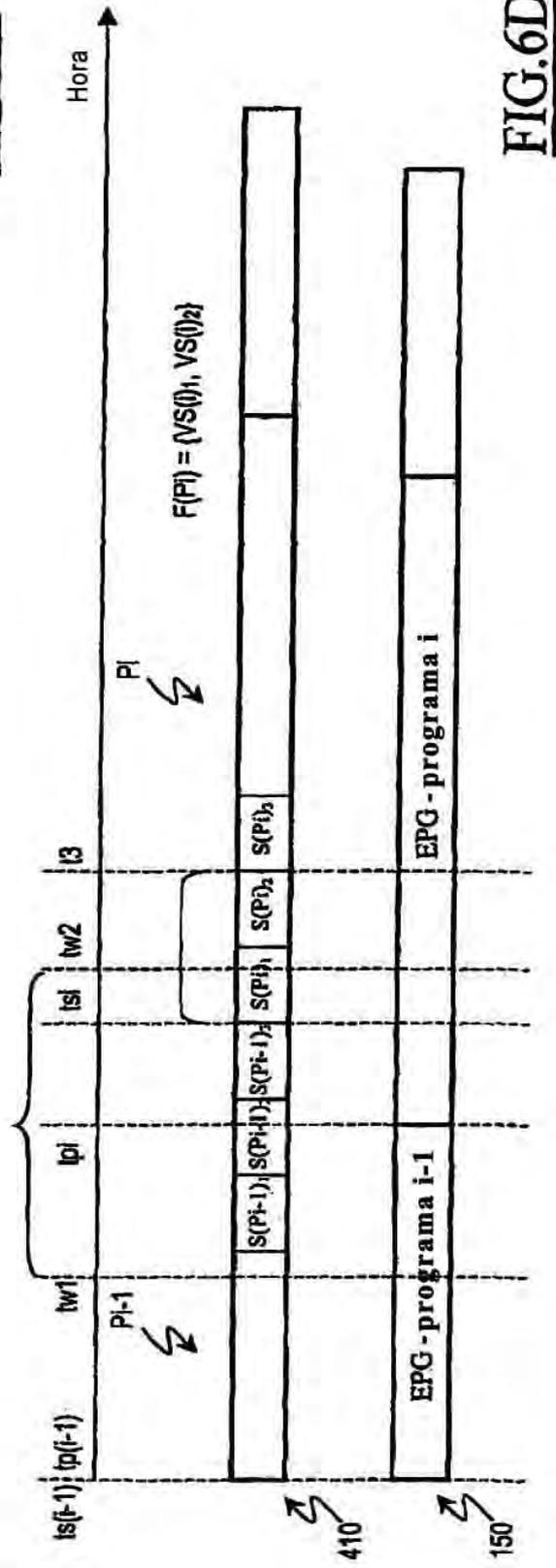


FIG. 6D

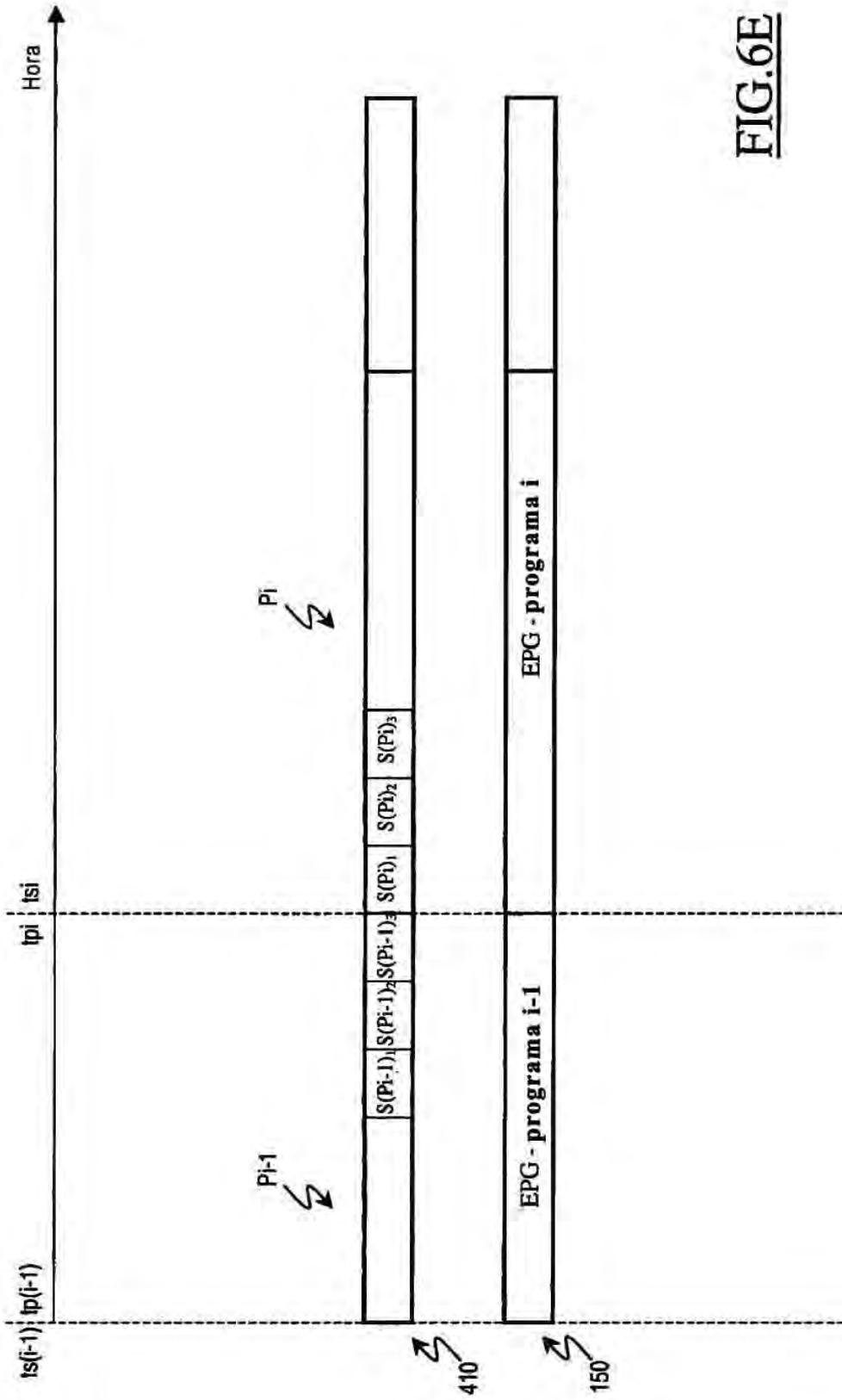
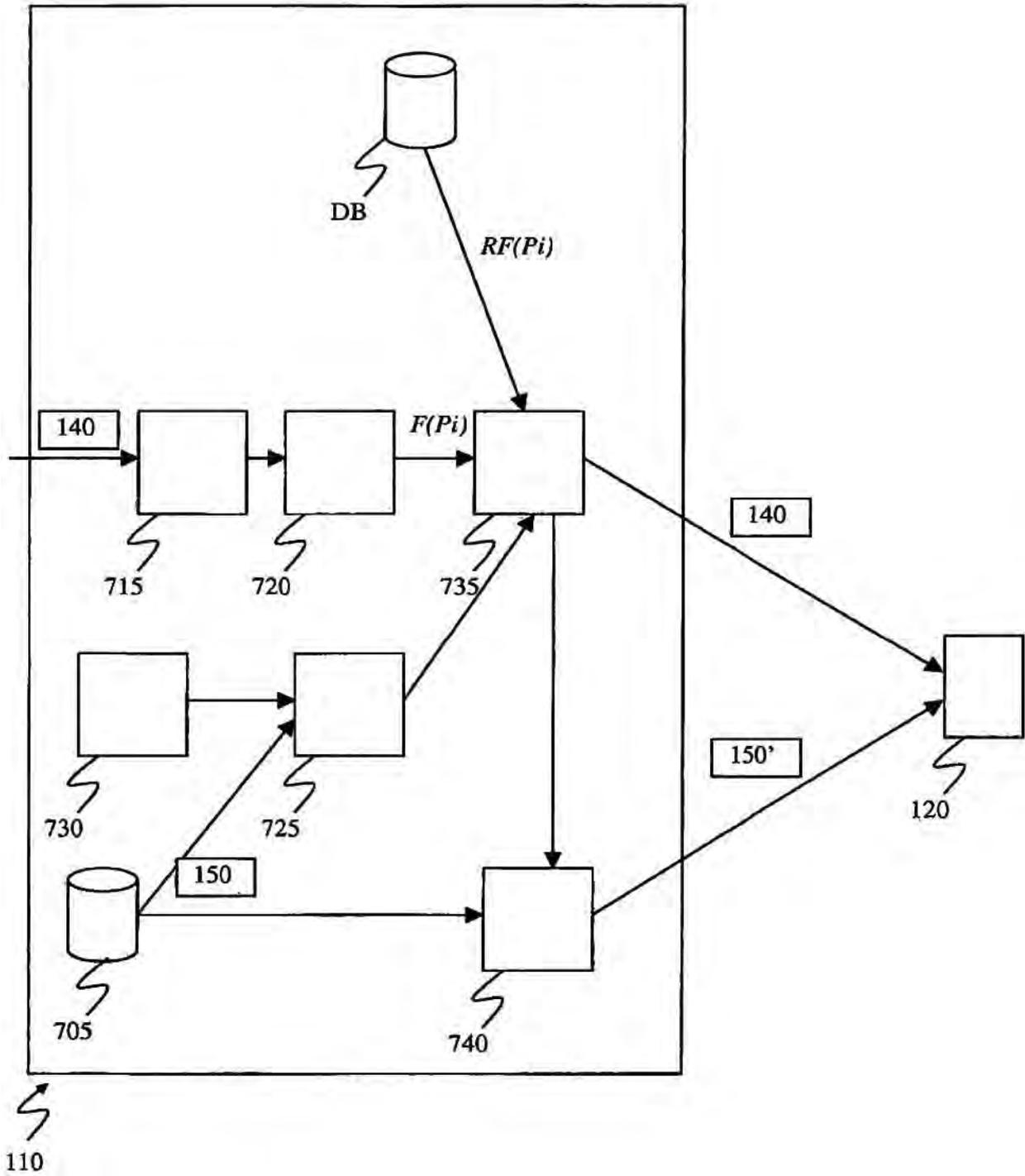
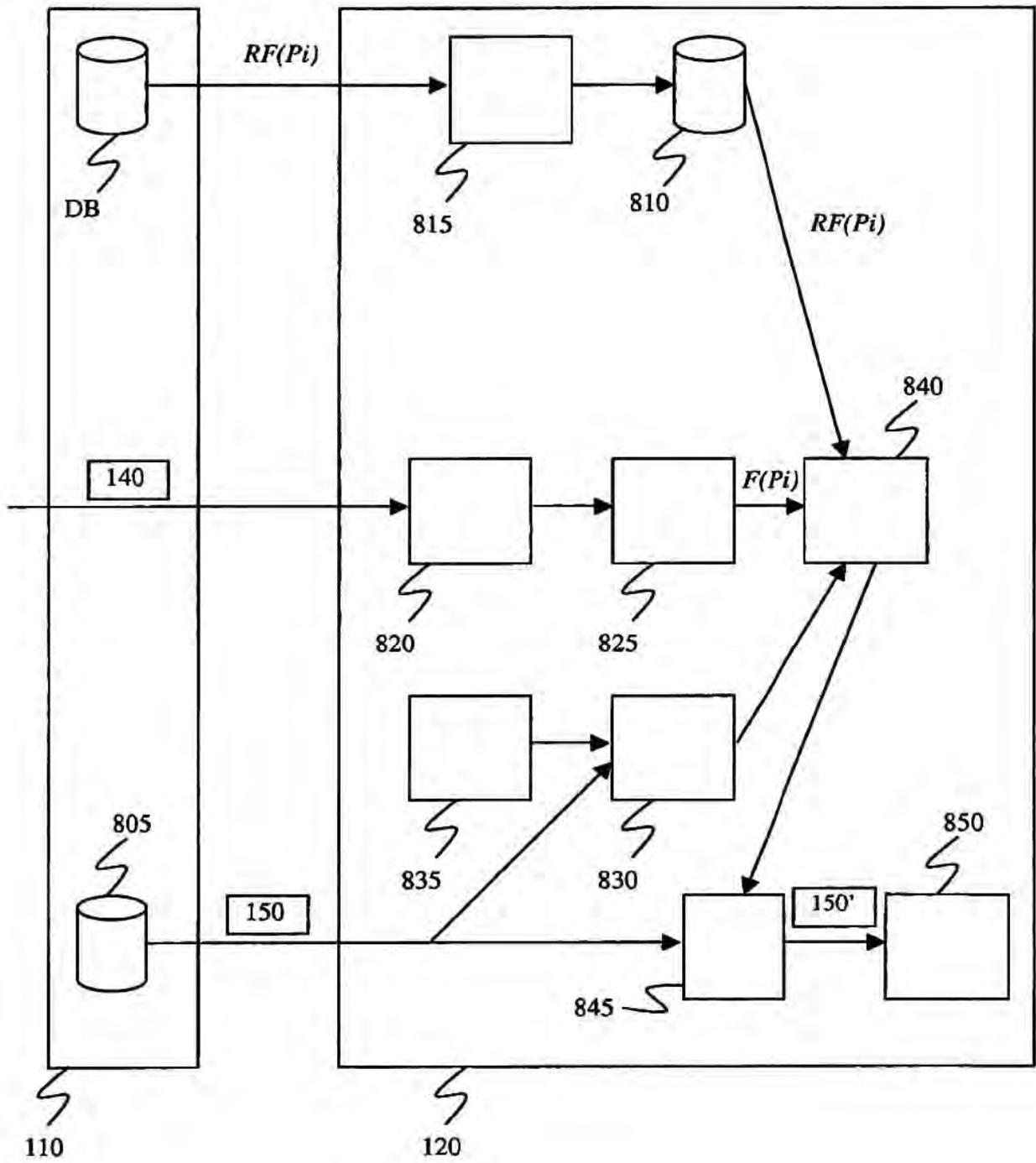


FIG.6E



**FIG. 7**



**FIG.8**